

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.11 СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА**

**Специальность**  
**08.05.01 Строительство уникальных**  
**зданий и сооружений**

**Специализация**  
**Строительство высотных и большепролетных**  
**зданий и сооружений**

**Уровень высшего образования**  
**Специалитет**

**Форма обучения**  
**Очная**

**Краснодар**  
**2020**

Рабочая программа дисциплины «Строительная физика» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 483.

Автор:  
канд. техн. наук, доцент



А. М. Блягоз

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Архитектура» от 20.04.2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой:  
канд. техн. наук, доцент



А. М. Блягоз

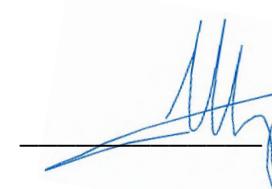
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21.04.2020 г., протокол № 8.

Председатель  
методической комиссии  
канд. техн. наук, доцент



А. М. Блягоз

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
кандидат технических наук,  
профессор, декан АСФ



В. Д. Таратута

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Строительная физика» является подготовка студента, обучающегося по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. Целями освоения дисциплины являются изучение современной архитектурной науки, как системы знаний и представлений о естественной и искусственной среде в архитектуре, и закономерностях ее формирования для удовлетворения утилитарных и эстетических потребностей человека. «Строительная физика» представляет собой одну из важнейших сторон профессионального образования.

### **Задачи дисциплины**

- разработка инновационных материалов, технологий, конструкций и систем, расчетных методик, в том числе с использованием научных достижений;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, строительным нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;
- постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;
- компьютерное моделирование поведения конструкций и сооружений, выбор адекватных расчетных моделей исследуемых объектов, анализ возможностей программно-вычислительных комплексов расчета и проектирования конструкций и сооружений, разработка, верификация и программная реализация методов расчета и мониторинга строительных конструкций;
- постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;
- подготовка исходных данных, проведение технико-экономического анализа, обоснование и выбор научно-технических и организационных решений по реализации проекта;
- планирование работы и фондов оплаты труда персонала предприятия или участка;
- разработка и исполнение технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также отчетности по установленным формам;
- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Строительная физика» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Строительная физика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

## **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	79	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	78	
— лекции	32	
— практические	30	
— лабораторные	16	
— внеаудиторная	1	
— зачет	1	
— экзамен	-	
— защита курсовых работ (проектов)	-	
<b>Самостоятельная работа</b>	29	
в том числе:		

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— курсовая работа (проект)*	-	
— прочие виды самостоятельной работы	29	
<b>Контроль</b>	-	
<b>Итого по дисциплине</b>	108	

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет в 5 семестре.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самосто тельная работа
1	Раздел I. <b>Теплофизические основы проектирования.</b> 2.1. <u>Предмет теплофизики.</u> Предмет и метод архитектурной теплофизики. Понятия, величины, размерность. Перенос тепла, влаги и воздуха. 2.2. <u>Виды и законы распространения тепла.</u> Теплопроводность, конвекция. Излучение.	ПК-1 ОП К-6	5	2	2	2	4

1	Раздел I. <b>Теплофизические основы проектирования.</b> 2.1. <u>Предмет теплофизики.</u> Предмет и метод архитектурной теплофизики. Понятия, величины, размерность. Перенос тепла, влаги и воздуха. 2.2. <u>Виды и законы распространения тепла.</u> Теплопроводность, конвекция. Излучение.	ПК-1 ОП К-6	5	2	2	2	4
2	2.3. <u>Теплопередача и теплофизические свойства материалов и конструкций.</u> Теплопередача. Сопротивление	ОП К-1 ОП К-6	5	2	2	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самосто тельная работа

	теплопередаче. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче по санитарно-гигиеническим и комфортным условиям. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче по условиям энергосбережения. 2.4. <u>Влажностный режим ограждающих конструкций.</u> Его связь с микроклиматом помещений и долговечностью здания. Сорбция и конденсация водяных паров. Дисорбция. Меры, препятствующие образованию конденсата. Паропроницаемость и воздухопроницаемость конструкций.						
3	2.5. <u>Воздухопроницаемость конструкций.</u> Расчет сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций. 2.6. <u>Тепловая солнечная радиация и летний перегрев зданий.</u> Теплоустойчивость ограждающих конструкций.	ОП К-1 ОП К-6	5	2	2	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самосто тельная работа

	Расчет теплоустойчивости.						
4	2.7. <u>Микроклимат помещений и его формирование.</u> Тепловой микроклимат помещений, критерии его оценки по теплоощущению человека. Обеспечение естественного воздухообмена. Теплотехническое нормирование ограждающих конструкций и микроклимата по зимним и летним условиям.	ОП К-1 ОП К-6	5	4	4	2	4
5	Раздел II. <u>Архитектурная светология.</u> 2.1. <u>Основные понятия и величины.</u> Лучистая энергия, Лучистый поток. Ультрафиолетовое видимое и инфракрасное излучения. Спектр излучения, монохроматическое и сложное излучение. Световой поток, световая энергия. Сила света. Понятие телесного угла. Яркость. Освещенность поверхности. Коэффициент естественного освещения (К.Е.О.).	ОП К-1 ОП К-6	5	4	4	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самосто тельная работа

6	<p>a. Коэффициент неравномерности освещенности. Блесткость. Типы блесткости. Закон проекции телесного угла. Закон светотехнического подобия. Характер распространения световых потоков.</p> <p>b. <u>Архитектурное освещение.</u></p> <p>c. Световой климат. Световая солнечная постоянная. Световой эквивалент. Карты светотехнического районирования. Яркость небосвода. Контрастность освещения. Гигиеническое и экологическое значение гелиоклиматического зонирования. Качественные и качественные характеристики освещения.</p>	ОП К-1 ОП К-6	5	4	4	2	3
7	<p>Раздел III. <i>Архитектурная акустика.</i></p> <p>3.1. <u>Основы архитектурной акустики и основные положения.</u></p> <p>Колебательные системы. Уравнение движения. Явление резонанса. Основные физические величины,</p>	ОП К-1 ОП К-6	5	4	4	2	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самосто тельная работа

	характеризующие звуковое поле.						
8	<p><u>3.2. Акустика закрытых архитектурных пространств.</u></p> <p>Физические и физиологические закономерности качественной звукопередачи в закрытых пространствах. Время реверберации.</p> <p>Геометрическая акустика. Построение лучевого эскиза.</p> <p>Некоторые критерии акустического качества залов: эхо, разборчивость речи.</p> <p>Архитектурные факторы, определяющие акустический комфорт в закрытых пространствах.</p> <p>Звукопоглощающие материалы и конструкции.</p>	ОП К-1 ОП К-6	5	4	4	-	2
9	<p><u>3.3. Звукоизоляция зданий.</u></p> <p>Прямая и косвенная звукопередача, и критерии ее оценки.</p> <p>Конструктивные приемы звукоизоляции и звукоизолирующие материалы. Расчеты звукоизоляции от воздушного шума.</p> <p>Частотные характеристики звукоизоляции.</p>	ОП К-1 ОП К-6	5	6	4	2	2

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия	Самосто тельная работа
	<p>Нормирование звукоизоляции.</p> <p>3.4. <u>Шумозащита в городах и зданиях.</u></p> <p>Транспортный, производственный и бытовой шум.</p> <p>Воздушный и ударный шум.</p> <p>Градостроительные и конструктивные шумозащитные средства. Борьба с шумом и вибрациями в производственных зданиях.</p>						
Итого				32	30	16	108

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Строительная физика. Часть I. Теплофизические основы проектирования ограждающих конструкций: учеб. пособие / В. И. Бареев. – Краснодар: КубГАУ, 2015 – 100 с.: 25 ил.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/108/uchebnoe\\_posobie\\_stroitelnaja\\_fizika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/uchebnoe_posobie_stroitelnaja_fizika.pdf)
2. Строительная физика: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специалитета всех форм обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / сост. К. О. Ларионова, А. Д. Серов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 73 с. — 978-5-7264-1370-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57373.html>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

Указанные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом (приложение В к ОПОП ВО) и матрицей компетенций (Приложение А к ОПОП).

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>					
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Не способен выявить и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на низком уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на достаточноном уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на высоком уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Лабораторная работа Реферат. Вопросы к зачету.
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе	Не умеет определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе	Умеет на низком уровне определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной	Умеет на достаточноном уровне определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной	Умеет на высоком уровне определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной	Лабораторная работа Реферат. Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
теоретического (экспериментального) исследования	теоретического (экспериментального) исследования	деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	Не представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), не обосновывает граничные и начальные условия	Представляет на низком уровне базовые для профессиональной сферы физические процессы (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), на низком уровне обосновывает граничные и начальные условия	Представляет на достаточноном уровне базовые для профессиональной сферы физические процессы (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), на достаточноном уровне способен обосновать граничные и начальные условия	Представляет на высоком уровне базовые для профессиональной сферы физические процессы (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), на высоком уровне способен обосновать граничные и начальные условия	Лабораторная работа Реферат. Вопросы к зачету.
ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Не способен выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Способен на низком уровне выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Способен на достаточноном уровне выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Способен на высоком уровне выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Лабораторная работа Реферат. Вопросы к зачету.

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</b>					
ОПК-6.21. Определение основных параметров теплового, акустического режима здания, освещённости помещений здания	Не умеет определять основные параметры теплового, акустического режима здания, освещённости помещений здания	Умеет на низком уровне определять основные параметры теплового, акустического режима здания, освещённости помещений здания	Умеет на достаточноном уровне определять основные параметры теплового, акустического режима здания, освещённости помещений здания	Умеет на высоком уровне определять основные параметры теплового, акустического режима здания, освещённости помещений здания	Лабораторная работа Реферат. Вопросы к зачету.

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Лабораторная работа.**

Пример оформления лабораторной работы

*Пример 1. Выполнить расчет изоляции от воздушного шума перегородки из силикатного кирпича толщиной 120 мм. Плотность кладки составляет 1800 кг/м<sup>3</sup>. Перегородка разделяет жилую комнату и кухню в квартире жилого здания категории В.*

1. В удобном масштабе построить график нормативной частотной характеристики (по оси абсцисс отложить частоты 1/3 октавных полос, Гц; по оси ординат сделать разбивку от 0 до 65 дБ и отложить приведенные значения нормативной частотной характеристики изоляции воздушного шума пользуясь таблицей 2).

Пример построения приведен на рисунке 1.

2. В приведенной графической области построить ломанную АВСД - расчетную частотную характеристику изоляции воздушного шума.

а) сначала следует найти координаты точки В.

$B_x$  рассчитывают исходя из плотности материала, пользуясь таблицей 3 [2, таблица 8]. Указанная плотность материала составляет 1800 кг/м<sup>3</sup>; таким образом:

$$B_x = 29000 / 120 = 241,7 \text{ (Гц)}.$$

Значение  $B_x$  после проведенного расчета следует привести к стандартной величине частоты с учетом интервала, в который попадает расчетное значение, пользуясь при этом таблицей 4.

$$B_x = 250 \text{ (Гц).}$$

Координату  $B_y$  находят по формуле (5), при этом эквивалентную поверхностную плотность  $m_s$ , кг/м<sup>2</sup>, рассчитывают по формуле (6):

$$m_s = \gamma \cdot \delta \cdot K = 1800 \cdot 0,12 \cdot 1 = 216 \text{ (кг/м}^2\text{),}$$

$$B_y = 20 \cdot \lg m_s = 20 \cdot \lg 216 - 12 = 34,7 \text{ (дБ).}$$

Расчет проводят с точностью до 0,1 децибела.

- б) нанести точку В в графической области (см. рисунок 1).
- в) влево провести линию параллельно оси абсцисс до пересечения с осью ординат. Точка пересечения и есть точка А с координатами (100; 34,7).
- г) вправо от точки В отступить одну октаву (три единичных отрезка), от вспомогательной точки подняться вверх на 6 дБ - получим точку В'. Ее координаты (500; 40,7). Провести из точки В через точку В' луч. Точка пересечения луча с верхней границей графической области (65 дБ) - точка С.
- д) точка пересечения верхней (65 дБ) и правой (3150 Гц) границ графической области - точка Д.
- е) соединить точки ломаной линией. Ломанная АВСД - расчетная частотная характеристика изоляции конструкции от воздушного шума.

**3.** Сравнить значения нормативной (приведенной) частотной характеристики и расчетной частотной характеристики конструкции (ломанной АВСД). Для удобства выполнения оценочных расчетов данные необходимо занести в таблицу (см. таблицу 1).

**Таблица 1** - Ведомость расчетных характеристик

Частота/октавных полос, Гц	Расчетная частотная характеристика (ломанная АВСД), дБ	Первое приближение		Второе приближение (минус 6 дБ)		Третье приближение (еще минус 1 дБ относительно предыдущего приближения)	
		Нормативная (приведенная) частотная характеристика, дБ	$\Delta$ , дБ	Нормативная (приведенная) частотная характеристика, дБ	$\Delta$ , дБ	Нормативная (приведенная) частотная характеристика, дБ	$\Delta$ , дБ
100	34,7	33	+1,7	27	+7,7	26	+8,7
125	34,7	36	-1,3	30	+4,7	29	+5,7
160	34,7	39	-4,3	33	+1,7	32	+2,7
200	34,7	42	-7,3	36	-1,3	35	-0,3
250	34,7	45	-10,3	39	-4,3	38	-3,3
315	36,7	48	-11,3	42	-5,3	41	-4,3

400	38,7	51	-12,3	45	-6,3	44	-5,3
500	40,7	52	-11,3	46	-5,3	45	-4,3
630	42,7	53	-10,3	47	-4,3	46	-3,3
800	44,7	54	-9,3	48	-3,3	47	-2,3
1000	46,7	55	-8,3	49	-2,3	48	-1,3
1250	48,7	56	-7,3	50	-1,3	49	-0,3
1600	50,7	56	-5,3	50	+0,7	49	+1,7
2000	52,7	56	-3,3	50	+2,7	49	+3,7
2500	54,7	56	-1,3	50	+4,7	49	+5,7
3150	56,7	56	+0,7	50	+6,7	49	+7,7
$\Sigma(\Delta)$		103,2		33,7		24,7	

Для определения индекса изоляции воздушного шума  $R_w$  необходимо определить сумму неблагоприятных отклонений данной частотной характеристики от оценочной кривой. Неблагоприятными считаются отклонения вниз от оценочной кривой (*отрицательные*).

В первом приближении сумма неблагоприятных отклонений составила  $\Sigma(\Delta) = 103,2$  дБ, что значительно больше 32 дБ. Таким образом, в последующих приближениях необходимо смещать оценочную кривую вниз на целое число децибел так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений не превышала 32 дБ.

В втором приближении оценочная кривая смещается вниз на 6 дБ, при этом  $\Sigma(\Delta) = 33,7$  дБ; необходимо еще одно приближение, т.к.  $\Sigma(\Delta)$  не должна превышать 32 дБ.

В третьем приближении оценочная кривая смещается вниз еще на 1 дБ относительно предыдущего расчета (всего на 7 дБ), тогда  $\Sigma(\Delta) = 24,7$  дБ, что максимально близко к 32 дБ, но не превышает эту величину.

За величину индекса  $R_w$  принимается ордината смещенной вниз оценочной кривой со среднегеометрической частотой 500 Гц. В данном случае  $R_w = 45$  дБ.

**4.** Сравнить значение нормативной изоляции воздушного шума с расчетным значением.

Должно выполняться неравенство (7):

$$R_w^{\text{расчетное}} \geq R_w^N$$

Нормативная изоляция воздушного шума [1, табл. 1; 2, табл. 1]

$$R_w^N = 41 \text{ дБ}; R_w^{\text{расчетное}} = 45 \text{ дБ}.$$

Неравенство выполняется, т.к.  $45 \text{ дБ} > 41 \text{ дБ}$ .

Таким образом, расчет подтвердил, что конструкция (перегородка из силикатного кирпича толщиной 120 мм между комнатой и кухней квартиры) удовлетворяет требованиям нормативной литературы [1] по изоляции от воздушного шума.

*Критерии оценки, шкала оценивания лабораторной работы*

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданием в полном объеме за установленное время без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии выполнении не менее 75% задания, содержащие отдельные легко исправимые недостатки второстепенного характера. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии выполнении не менее 50% задания, имеются не грубые ошибки. Методические указания по данной теме выполнены частично. Низкое качество письменного отчета.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии отсутствия или неверного выполнения задания. Методические указания по данной теме не выполнены. Низкое качество выполнения и оформления письменного отчета.

## **Рефераты**

Реферат - это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» - выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» - тема реферата не раскрыта,

обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:

1. Современные конструктивные решения энергоэффективных зданий.
2. Современная энергоэффективная наружная отделка стен.
  - Современные звукоизоляционные материалы.
  - Влияние климата на планировочные решения зданий различного назначения.
  - Влияние климата на проектирование жилых комплексов.
  - Градостроительные и планировочные решения для защиты жилой зоны от негативных звуковых воздействий.
  - Освещенность. Нормы и планировочные решения для создания комфортной жилой среды.

Для промежуточного контроля остаточных знаний проводится доклады, итоговый контроль по завершению курса дисциплины предусматривает проведение экзамена.

#### **Вопросы на зачет:**

1. Научные основы проектирования зданий.
2. Энергоэффективные здания. Общие положения.
3. Энергоэффективные здания как симбиоз мастерства архитектора и инженера.
4. Учет местных климатических особенностей.
5. Энергетические возможности наружного климата для теплоснабжения зданий.
6. Предмет и метод архитектурной теплофизики, как системы знаний о законах формирования комфортного микроклимата застройки.
7. Понятия, величины, размерность.
8. Перенос тепла, влаги и воздуха.
9. Виды и законы распространения тепла. Термопроводность, конвекция. Излучение.
10. Теплопередача и теплофизические свойства материалов и конструкций.
11. Теплопередача. Сопротивление теплопередаче.
12. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче по санитарно-гигиеническим и комфортным условиям.
13. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче по условиям энергосбережения.
14. Влажностный режим ограждающих конструкций. Его связь с микроклиматом помещений и долговечностью здания.
15. Сорбция и конденсация водяных паров. Дисорбция.
16. Меры, препятствующие образованию конденсата.
17. Паропроницаемость и воздухопроницаемость конструкций.
18. Воздухопроницаемость конструкций.

19. Расчет сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций.
20. Архитектурная светология. Световая среда - основа восприятия архитектуры.
21. Зрительная адаптация.
22. Современные методы проектирования естественного освещения помещений различного назначения.
23. Гелиоклиматическое освещение.
24. Цели и задачи архитектурно-строительной акустики.
25. Колебания и звук. Звуковые волны.
26. Колебательные системы. Уравнение движения.
27. Явление резонанса.
28. Основные физические величины, характеризующие звуковое поле.
29. Восприятие шума человеком. Распространение звука в помещениях.
30. Статистическая акустика помещений.
31. Факторы, характеризующие потери звука в помещении. Коэффициенты звукопоглощения, отражения звука и звукопередачи.
32. Суммарное звукопоглощение.
33. Физические и физиологические закономерности качественной звукопередачи в закрытых пространствах.
34. Время реверберации.
35. Геометрическая акустика. Построение лучевого эскиза.
36. Некоторые критерии акустического качества залов: эхо, разборчивость речи.
37. Архитектурные факторы, определяющие акустический комфорт в закрытых пространствах.
38. Выбор рациональной формы помещений.
39. Звукопоглащающие материалы и конструкции. Климат и его элементы (температура воздуха, ветер, влажность воздуха, солнечная радиация, осадки и снежный покров). Климатическое районирование.
40. Теплотехнические свойства строительных материалов (пористость, плотность, влажность, теплопроводность, теплоемкость, тепловое излучение).
41. Расчет сопротивления теплопередаче однородных ограждений при стационарном тепловом потоке. Сопротивления и коэффициенты тепловосприятия и теплоотдачи. Термическое сопротивление ограждения.
42. Расчет сопротивления теплопередаче неоднородных ограждающих конструкций при стационарном тепловом потоке.
43. Расчет температуры в ограждении. Воздушные прослойки.
44. Нормирование сопротивления теплопередаче наружных ограждений.

45. Теплопередача в нестационарных условиях. Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждения. Колебания температур в ограждении.
46. Показатель тепловой инерции ограждающих конструкций. Понятие "слой резких колебаний" ограждения и определение его толщины. Расчет коэффициента теплоусвоения внутренней поверхности ограждения при нестационарном тепловом потоке.
47. Расчет теплоустойчивости помещений в холодный период года. Расчет теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года.
48. Влажностный режим. Причины появления влаги в ограждениях. Влажность воздуха. Конденсация влаги на поверхности
49. Основные понятия и величины (лучистый поток, световой поток, сила света, яркость, освещенность, коэффициент естественной освещенности).
50. Закон проекции телесного угла. Закон светотехнического подобия.
51. Системы естественного освещения помещений. Световой климат.
52. Нормирование естественного освещения помещений.
53. Расчет площади световых проемов при боковом и верхнем освещении помещений.
54. Расчет коэффициента естественной освещенности (КЕО) при боковом освещении помещений.
55. Расчет коэффициента естественной освещенности (КЕО) при верхнем освещении помещений.
56. Нормирование и проектирование совмещенного освещения зданий.
57. Нормирование и проектирование искусственного освещения зданий.
58. Нормирование и проектирование инсоляции помещений зданий и территории застройки.
59. Основные понятия и величины (звуковое давление, интенсивность и мощность звука, частотный спектр).
60. Распространение звука в помещениях. Время реверберации.
61. Изоляция воздушного шума однослойными ограждающими конструкциями.
62. Изоляция воздушного шума многослойными ограждающими конструкциями (двойные конструкции, стены с гибкими плитами на относе).
63. Нормирование звукоизоляции.
64. Изоляции ударного шума междуэтажными перекрытиями.
65. Методы расчета изоляции воздушного шума акустически однослойных ограждающих конструкций.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета*

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 7 семестра в полном объеме без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Понимает цель изучаемого материала, демонстрирует знания. Практические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 7 семестра в полном объеме с самостоятельным исправлением ошибок. Практические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 7 семестра в полном объеме в не установленные сроки, с исправлением грубых ошибок. Ответы на дополнительные вопросы вызывают небольшие затруднения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии не выполнения задания 7 семестра. Низкое качество практических работ. Не знание большей части программного материала.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Строительная физика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

#### **Требования к выполнению лабораторных работ**

Лабораторная работа является проверкой знаний, теоретических, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Лабораторная работа выполняется в виде письменного отчета в журнале лабораторных работ. Пропуск лабораторной работы отрабатывается студентом в обязательном порядке.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания лабораторной работы*

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданием в полном объеме за установленное время без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии выполнении не менее 75% задания, содержащие отдельные легко исправимые недостатки второстепенного характера. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии выполнении не менее 50% задания, имеются не грубые ошибки. Методические указания по данной теме выполнены частично. Низкое качество письменного отчета.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии отсутствия или неверного выполнения задания. Методические указания по данной теме не выполнены. Низкое качество выполнения и оформления письменного отчета.

### **Требования к написанию рефератов**

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Требования к обучающимся при проведении зачета**

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

Зачет по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

К зачету по дисциплине «Строительная физика» допускаются

студенты, выполнившие практические работы по дисциплине в 7 семестре.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения.

Зачет проводится преподавателями, ведущими занятия в данной учебной группе.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета*

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 7 семестра в полном объеме без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Понимает цель изучаемого материала, демонстрирует знания. Практические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 7 семестра в полном объеме с самостоятельным исправлением ошибок. Практические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на большинство дополнительных вопросов правильно.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 7 семестра в полном объеме в не установленные сроки, с исправлением грубых ошибок. Ответы на дополнительные вопросы вызывают небольшие затруднения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии не выполнения задания 7 семестра. Низкое качество практических работ не были выполнены в установленные сроки. Не знание большей части программного материала.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная**

1. Лабораторный практикум по строительной физике [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Э. Е. Семенова, Т. В. Богатова, М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 68 с. — 978-5-89040-543-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55004.html>
2. Строительная физика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специалитета всех форм обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / сост. К. О. Ларионова, А. Д. Серов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 73 с.

— 978-5-7264-1370-9. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/57373.html>

3. Орлова, А. М. Физико-химические методы анализа строительных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Орлова, И. П. Романова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСБ, 2016. — 205 с. — 978-5-7264-1308-2. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/49873.html>

#### Дополнительная

1. Бареев В.И. Теплотехнические расчёты ограждающих конструкций зданий и сооружений. Учебное пособие. КГАУ, 2012. — Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Teplotekhnicheskie\\_raschety\\_ograzhdajushchikh\\_konstrukcii\\_zdanii\\_i\\_sooruzhenii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Teplotekhnicheskie_raschety_ograzhdajushchikh_konstrukcii_zdanii_i_sooruzhenii.pdf)
2. Бареев В.И. Основы архитектуры и строительных конструкций. Учебное пособие. КГАУ, 2014; — Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/108/UP\\_Osnovy\\_arkhitektury\\_i\\_stroitelnykh\\_konstrukcii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/UP_Osnovy_arkhitektury_i_stroitelnykh_konstrukcii.pdf)
3. Бареев В. И. Строительная физика. Часть I. Теплофизические основы проектирования ограждающих конструкций: учеб. пособие / В. И. Бареев. — Краснодар: КубГАУ, 2015 — 100 с.: 25 ил.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/108/uchebnoe\\_posobie\\_stroitelnaja\\_fizika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/uchebnoe_posobie_stroitelnaja_fizika.pdf)

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

— рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы —  
<http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов — <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека — <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» — <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам — <http://window.edu.ru>

7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Строительная физика. Часть I. Термофизические основы проектирования ограждающих конструкций: учеб. пособие / В. И. Бареев. – Краснодар: КубГАУ, 2015 – 100 с.: 25 ил.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/108/uchebnoe\\_posobie\\_stroitelnaja\\_fizika.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/uchebnoe_posobie_stroitelnaja_fizika.pdf)

2. Строительная физика: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специалитета всех форм обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / сост. К. О. Ларионова, А. Д. Серов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 73 с. — 978-5-7264-1370-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57373.html>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного ПО**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	DWG.ru	Универсальная	<a href="http://dwg.ru">http://dwg.ru</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

11.3 Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

### Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренны х учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Строительная физика	Помещение №314 ГД, посадочных мест — 104; площадь — 88,6 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий, специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio</p> <p>Autodesk Autocad</p> <p>Система тестирования</p> <p>INDIGO.</p> <p>Помещение №309 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 51,8 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio</p> <p>Autodesk Autocad</p> <p>Система тестирования</p> <p>INDIGO.</p> <p>Помещение №228 ГД, посадочных мест - 12; площадь - 36,4 кв. м.; Лаборатория "Строительных материалов и конструкций" (кафедры архитектуры).</p> <p>лабораторное оборудование (весы лабораторные — 2 шт.; измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 "100" — 1 шт.; измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 "250"— 1 шт.; штангенциркуль — 4 шт.; шкаф сушильный — 1 шт.; измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4У — 1 шт.; динамометр — 4 шт.)</p> <p>Помещение №223 ГД, посадочных мест - 12; площадь - 36,4 кв. м.; Лаборатория "Архитектуры" (кафедры архитектуры).</p> <p>лабораторное оборудование (весы лабораторные — 2 шт.; измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 "100" — 1 шт.; измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 "250"— 1 шт.; штангенциркуль — 4 шт.;</p>
--	--

	<p>шкаф сушильный — 1 шт.; измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4У — 1 шт.; динамометр — 4 шт.)</p> <p>Помещение №112 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 63,8 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio</p> <p>Autodesk Autocad</p> <p>Система тестирования</p> <p>INDIGO.</p> <p>Помещение №4 ГД, площадь — 46,3 кв. м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв. м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--