

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент П.А. Деменков

---

**Проректор по образовательной  
деятельности**  
Д.Г. Петраков

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА***

<b>Уровень высшего образования:</b>	<i>Бакалавриат</i>
<b>Направление подготовки:</b>	<i>08.03.01 Строительство</i>
<b>Направленность (профиль)</b>	<i>Промышленное и гражданское строительство</i>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<i>бакалавр</i>
<b>Форма обучения:</b>	<i>очная</i>
<b>Составитель:</b>	<i>доцент Ковшов С.В.</i>

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Строительная физика» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31 мая 2017 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по *направлению подготовки* «08.03.01 Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент С.В. Ковшов

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры *Безопасности производств* от 01.02.2022 г., протокол №8.

Заведующий кафедрой безопасности производств \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. С.Г. Гендлер

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. П.В. Иванова

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины «Строительная физика»:** формирование базовых знаний в области строительной физики с учетом их применения при проектировании объемно-планировочных ограждающих конструкций зданий, стен и перегородок.

### **Основные задачи дисциплины:**

- формирование знаний и умений в области строительной теплотехники и теплозащиты зданий, защиты конструкций зданий от увлажнения;
- приобретение навыков оценки воздухопроницаемости ограждений, естественного освещения и инсоляции, а также защиты от шума;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания комфортного состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека;
- освоение базовых положений проектирования и эксплуатации зданий и сооружений в соответствии с требованиями по безопасности и экологичности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Строительная физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «08.03.01 Строительство» и изучается в 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Строительная физика» являются «Физика», «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества в строительстве», «Экология».

Дисциплина «Строительная физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теплогасоснабжение и вентиляция с основами теплотехники», «Технология строительства», «Техническая эксплуатация зданий и сооружений».

Особенностью дисциплины «Строительная физика» является комплексность изучения вопросов теплопередачи, воздухопроницаемости и влажностного состояния конструкций, а также звукоизоляции, акустики и светотехники. Комплексный подход к проектированию, учитывающий данные вопросы, позволяет избежать возникающие в процессе эксплуатации зданий проблемы, а предлагаемые архитектурно-планировочные решения обеспечивают комфортные условия микроклимата, а также виброакустический и световой режим помещений.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Строительная физика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-3	ПКС-3.1. Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ПКС-3.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
<b>Аудиторные занятия, в том числе</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	10	10
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	11	11

Подготовка к экзамену	-	-
Промежуточная аттестация: экзамен (Э)	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-
<b>ак. час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1. «Строительная физика как наука и учебная дисциплина»	2	2	-	-	-
Раздел 2. «Основы строительной климатологии»	14	8	-	6	-
Раздел 3. «Основы строительной теплотехники»	8	8	-	-	-
Раздел 4. «Строительная светотехника»	26	8	-	8	10
Раздел 5. «Строительная виброакустика»	22	8	-	3	11
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>21</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Понятие о строительной физике. История изучения влияния компонентов внешней и внутренней среды на свойства и параметры конструкций и сооружений. Ведущие отечественные и зарубежные ученые и научные школы в сфере строительной физики. Методология как научного направления и учебной дисциплины.	2
2.	Раздел 2	Понятие о климате. Исторические вехи введения климатических нормативов для строительства. Основные климатические факторы и их учет при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Солнечная радиация и ее типы. Температура. Влажность воздуха. Осадки. Ветровой режим. Годовой ход изменения климатических элементов. Дополнительные оценки радиационно-теплого и температурно-влажностного режимов территории. Климатическое районирование и архитектурно-строительные средства преобразования среды. Основы анализа комфортности микроклимата помещений. Режимы естественного воздухообмена	8

		помещений. Гигиенические основы воздухообмена. Определение необходимого воздухообмена. Инициатор естественного воздухообмена в зданиях и помещениях. Расчет и проектирование воздухообмена.	
3.	Раздел 3	Теплоусвоение. Теплоустойчивость. Тепловая инерция. Требуемое термическое сопротивление. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции. Воздушные прослойки. Термическое сопротивление. Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Теплоизоляция зданий. Виды теплопередач. Закон Фурье. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля. Требуемое сопротивление теплопередаче. Расчет температуры в толще ограждения. Воздухопроницаемость. Влажностной режим ограждающих конструкций. Виды увлажнения. Расчет увлажнений. Паропроницание. Пароизоляция.	8
4.	Раздел 4	Основы строительной светотехники. Основные понятия, величины, единицы. Закон светотехники. Естественное освещение зданий. Расчет естественной освещенности нормирование. Инсоляция в архитектуре. Задачи инсоляции. Нормирование инсоляции. Расчет продолжительности инсоляции. Солнечный перегрев. Проектирование средств защиты от перегрева. Искусственное освещение. Основные светотехнические нормируемые параметры.	8
5.	Раздел 5	Архитектурно-строительная акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и решение градостроительных проблем. Шум. Источники шума. Классификация шума. Нормирование уровня шума. Предельно допустимые уровни шума, распространение шума в зданиях. Звукоизоляция ограждений. Методы защиты зданий и помещений от шума. Шум на производственных предприятиях и основные методы борьбы с ним. Градостроительные методы борьбы с шумом. Вибрация как фактор строительных работ и эксплуатации зданий и сооружений. Способы устранения вибрации.	8
<b>Итого</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические (семинарские) занятия

Практические занятия не предусмотрены.

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2	Определение параметров микроклимата помещения. Измерение скорости воздушных потоков и определение кратности воздухообмена в помещении	6
2.	Раздел 4	Искусственное освещение. Исследование основных светотехнических характеристик ламп. Определение освещенности естественным боковым светом в натуральных условиях. Определение коэффициента светопропускания в натуральных условиях. Определение коэффициента светотражения различных поверхностей стен в натуральных условиях.	8
3.	Раздел 5	Исследование параметров шумопоглощения и шумоизоляции.	3

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции** - являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Лабораторные занятия** - составляют основу практической подготовки обучающихся.

Цели лабораторных занятий:

- развить навыки самостоятельной работы и применения теоретических знаний для решения практических задач;
- приобрести навыки использования компьютерной техники для обработки различных видов информации;
- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

**Консультации** - являются одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке курсовых работ.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа** - направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, а также выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

В рамках самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить два расчетно-графических задания, направленных на освоение навыков проектирования системы освещения в помещениях, а также осуществление акустического расчета мероприятий по звукопоглощению и звукоизоляции.

##### 6.1.1. Примерное расчетно-графическое задание

**Оценить звукоизолирующие качества конструкций для дома категории В:**

##### Задание 1.

Определить индекс изоляции воздушного звука межкомнатной гипсобетонной перегородкой толщ. 10 см,  $\gamma = 1300 \text{ кг/м}^3$ . и установить, отвечает ли она нормативным требованиям.

##### Задание 2.

Требуется построить частотную характеристику изоляции воздушного шума перегородкой, выполненной из двух листов сухой гипсовой штукатурки толщиной 10 мм,  $\gamma = 1100 \text{ кг/м}^3$  по деревянному каркасу, воздушный промежуток  $d = 50 \text{ мм}$  заполнен минераловатными плитами ПП-80,  $\gamma = 80 \text{ кг/м}^3$ .

### Задание 3.

Определить индекс изоляции ударного звука перекрытием и установить, удовлетворяет ли оно нормативным требованиям:

- несущая часть – железобетонная панель толщ. 12 см;
- пол – линолеум весом  $2 \text{ кг/м}^2$  по шлакобетонным плитам толщ. 4 см;
- упругое основание – стекловолокнистые плиты на синтетическом вяжущем толщ. 4 см и плотностью  $100 \text{ кг/м}^3$ .

### Задание 4.

Определить звукоизоляцию окна  $R_{A,тран.}$  (изоляцию воздушного шума, создаваемого потоком городского транспорта). Построить частотную характеристику изоляции воздушного шума данной конструкцией окна (окно раздельное с вертикальным клапаном, шумозащитное вентиляционное  $4 \text{ — } 90 \text{ — } 4 \text{ мм}$ , в притворе два контура уплотняющих прокладок).

## 6.2. Оценочные средства для контроля СРС и проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1. Примерный перечень вопросов:

1. Основные климатические характеристики.
2. Типы температурных шкал.
3. Влияние осадков на здание.
4. Составные части солнечной радиации.
5. Способы отдачи тепла человеком в окружающую среду и архитектурно-технические средства регулирования микроклимата, связанные со способами отдачи тепла.
6. Теплоусвоение.
7. Теплоустойчивость.
8. Тепловая инерция.
9. Требуемое термическое сопротивление.
10. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции.
11. Основные светотехнические величины и единицы их измерения.
12. Классификация производственного освещения.
13. Нормирование искусственного освещения.
14. Нормирование естественного освещения.
15. Контроль освещения.
16. Физические и физиологические характеристики шума.
17. Действие шума на организм человека.
18. Нормирование шума.
19. Акустический расчет.
20. Методы борьбы с шумом.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания

#### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Основные параметры микроклимата зданий и сооружений:	1. температура воздуха, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, парциальное давление



		<ul style="list-style-type: none"> <li>2. температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, атмосферное давление</li> <li>3. избыток явной теплоты, атмосферное давление, скорость движения воздуха</li> <li>4. избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, атмосферное давление</li> </ul>
2.	Основной целью применения кататермометра служит:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. определение относительной влажности воздуха</li> <li>2. определение температуры воздуха</li> <li>3. определение охлаждающего действия атмосферы</li> <li>4. определение скорости движения воздуха</li> </ul>
3.	Психрометр служит для:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. только для определения температуры воздуха</li> <li>2. определения относительной влажности воздуха по сухому и влажному термометрам</li> <li>3. определения ТНС-индекса</li> <li>4. определения барометрического давления</li> </ul>
4.	Микроклиматические параметры окружающей среды непосредственно влияют на...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. систему (механизм) терморегуляции</li> <li>2. дыхательную систему</li> <li>3. нервную систему</li> <li>4. эндокринную систему</li> </ul>
5.	На теплообмен человека с окружающей средой основное влияние оказывает...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. содержание кислорода в воздухе</li> <li>2. атмосферное давление</li> <li>3. температура, влажность и скорость воздуха</li> <li>4. тяжесть выполняемой работы</li> </ul>
6.	К мерам по обеспечению нормативных параметров микроклимата в производственных помещениях не относится...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. вентиляция</li> <li>2. освещение</li> <li>3. теплоизоляция</li> <li>4. кондиционирование</li> </ul>
1	2	3
7.	Назовите несуществующий вид искусственного освещения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. рабочее</li> <li>2. аварийное</li> <li>3. техническое</li> <li>4. дежурное</li> </ul>
8.	В каком световом поясе находится г. Санкт-Петербург?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. 4</li> </ul>
9.	К какому разряду зрительной работы относится работа с документами?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 5</li> <li>3. 3</li> <li>4. 4</li> </ul>
10.	Нормируемым параметром искусственного освещения не является:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. видимое излучение</li> <li>2. световой поток</li> <li>3. минимальная освещенность рабочей поверхности</li> </ul>

		4. освещенность
11.	Коэффициент пульсации – это непостоянство во времени излучения света, вызванное:	1. переменным током питающей сети 2. малой инертностью процесса 3. напряжением питающей сети 4. 1+2+3
12.	Единица измерения освещенности:	1. кд 2. % 3. лк 4. лм
13.	Суммарный уровень шума от 2 источников с уровнями 80 дБ и 80 дБ будет равен:	1. 160 дБ 2. 100 дБ 3. 83 дБ 4. 80 дБ
14.	Суммарный уровень шума от 2 источников с уровнями 80 дБ и 100 дБ будет равен:	1. 180 дБ 2. 100 дБ 3. 83 дБ 4. 80 дБ
15.	Скорость звука в воде примерно составляет:	1. 300 м/с 2. 1000 м/с 3. 1500 м/с 4. 5000 м/с
16.	Скорость звука в стали примерно составляет:	1. 300 м/с 2. 1000 м/с 3. 1500 м/с 4. 5000 м/с
17.	Слышимый ухом человека звук – это...	1. механические колебания в упругой среде с частотой от 16 Гц до 20 кГц 2. электромагнитные волны с частотой от 16 Гц до 20 кГц 3. электрические волны с частотой от 16 Гц до 20 кГц 4. механические колебания в упругой среде с частотой более 20 кГц
1	2	3
18.	Октава – это полоса частот, верхнее значение которой превышает нижнее в...	1. 2 раза 2. 3 раза 3. 4 раза 4. 5 раз
19.	Поглощательная способность красного кирпича примерно составляет:	1. 90 % 2. 60 % 3. 75 % 4. 40 %
20.	Количество тепла, которое проходит в единицу времени 1 ч через единицу поверхности 1 м <sup>2</sup> однородного ограждения толщиной 1 м при разности температур на его поверхностях 1 °К – это...	1. коэффициент теплоемкости 2. удельная теплопроводность 3. удельная теплоемкость 4. коэффициент теплопроводности

**Вариант 2**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Тепло тела человека при нормальных условиях и состоянии покоя в окружающую среду передается в большей степени за счет...	1. тепловой радиации 2. конвекции 3. испарения пота 4. выдыхаемого воздуха
2.	Интенсивность отдачи тепла человеческим организмом за счет испарения влаги с поверхности кожи зависит в основном от...	1. физической нагрузки 2. температуры воздуха 3. атмосферного давления 4. относительной влажности воздуха
3.	В нормативной документации граница между теплым и холодным временем года устанавливается температурой, равной...	1. 0 °С 2. +5 °С 3. +8 °С 4. +10 °С
4.	К основным климатическим параметрам, относящимся к пункту «Температура воздуха и почвы» не относится...	1. абсолютная максимальная температура 2. абсолютная минимальная температура 3. средняя температура по месяцам 4. средняя температура за год
5.	К основным климатическим показателям не относится...	1. температура воздуха 2. температура воды 3. температура почвы 4. осадки
6.	В нормативной документации граница между жаркой и очень жаркой погодой устанавливается температурой, равной...	1. +20 °С 2. +25 °С 3. +32 °С 4. +35 °С
7.	Единицей измерения яркости является...	1. люмен (лм) 2. кандела (кд) 3. кд/м <sup>2</sup> 4. люкс (лк)
8.	Сглаживание пульсации света обеспечивается за счет:	1. повышением частоты переменного тока 2. увеличением напряжения в сети 3. применение отражателей светового потока 4. понижение частоты переменного тока
1	2	3
9.	Сколько разрядов зрительной работы установлено строительными нормами и правилами?	1. 2 2. 4 3. 8 4. 10
10.	В зависимости от каких факторов устанавливается минимальная освещенность рабочих поверхностей на производстве?	1. цветовой гаммы фона 2. цветовой гаммы объекта 3. размера объекта различения 4. 1+2+3
11.	Длина волны видимого излучения:	1. 380-780 мкм 2. 0,038-0,078 нм 3. 0,38-0,78 км 4. 380-780 нм
12.	Какое значение коэффициента характеризует средний контраст?	1. 0,2-0,5 2. > 0,7 3. 0,1-0,2 4. 0,3-0,8

13.	Нормируемый диапазон из области слышимых частот производственного шума разбит на...	1. 6 октав 2. 8 октав 3. 9 октав 4. 10 октав
14.	Укажите единицу измерения звукового давления.	1. дБ 2. Па 3. Н/м <sup>3</sup> 4. Вт
15.	Интенсивность звука – это количество звуковой энергии,...	1. переносимой звуковой волной за одну секунду через сечение площадью 1 м <sup>2</sup> , перпендикулярное направлению движения 2. излучаемой источником 3. действующей на слуховой аппарат человека 4. отнесенной к интенсивности звука на пороге слышимости
16.	Нормируемой величиной на рабочем месте для постоянного шума является...	1. интенсивность звука 2. звуковое давление 3. уровень звукового давления 4. уровень интенсивности звука
17.	Количество тепла, проходящее через конструкцию, может быть определено на основании закона...	1. Максвелла 2. Больцмана 3. Фурье 4. Шарля
18.	Укажите интенсивность инфракрасного излучения, при котором возможен тепловой удар у строителей и начинаются постепенные деформации конструкции зданий и сооружений	1. свыше 2000 Вт/м <sup>2</sup> 2. свыше 2500 Вт/м <sup>2</sup> 3. свыше 1500 Вт/м <sup>2</sup> 4. свыше 3500 Вт/м <sup>2</sup>
19.	Выберите из представленных материалов теплоотражающий.	1. картонный лист 2. асбестовая плита 3. алюминиевый лист 4. резиновый коврик
1	2	3
20.	Термическое сопротивление однородного слоя рассчитывается как ... где R – термическое сопротивление; $\lambda$ – коэффициент теплопроводности материала, Вт/(м·°C); $\delta$ – толщина ограждения, м.	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ 1. $R = \delta \cdot \lambda$ 2. $R = 2\delta \cdot \lambda$ 3. $R = \delta \cdot \lambda / 2$ 4.

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Скоростной режим потока воздуха менее 0,2 м/с можно достоверно определить с помощью...	1. чашечного анемометра 2. крыльчатого анемометра 3. флюгера Вильда 4. воздухомерной трубки Пито

2.	Возможный диапазон относительной влажности воздуха, рассчитанный на учет с помощью аспирационного психрометра Ассмана, оценивается как...	1. 0-100 % 2. 50-60 % 3. 10-100 % 4. > 75 %
3.	Для определения относительной влажности воздуха в банях и саунах применяют...	1. чашечный анемометр 2. аспирационный психрометр 3. гигрограф 4. волосяной гигрометр
4.	В нормативной документации сухой влажностный режим помещений оценивается диапазоном относительной влажности...	1. < 50 % 2. 50-60 % 3. 61-75 % 4. > 75 %
5.	В нормативной документации мокрый влажностный режим помещений оценивается диапазоном относительной влажности...	1. < 50 % 2. 50-60 % 3. 61-75 % 4. > 75 %
6.	Диапазон возможных скоростей воздуха, рассчитанный на учет с помощью крыльчатого анемометра, оценивается как...	1. < 0,2 м/с 2. 0,2-1 м/с 3. 0,2-5 м/с 4. 1-20 м/с
7.	Контроль освещенности на рабочем месте осуществляется с помощью:	1. светлакометра 2. барометра 3. люксметра 4. темнометра
8.	Сила света – это:	1. пространственная плотность света 2. поверхностная плотность силы света 3. поверхностная плотность светового потока 4. пространственная плотность светового потока
9.	Освещение помещений светом неба, прямым или отраженным, называется...	1. искусственным 2. комбинированным 3. общим 4. естественным
1	2	3
10.	Величина, характеризующая поверхностную плотность светового потока, называется...	1. световым потоком 2. силой света 3. освещенностью 4. пульсацией светового потока
11.	Комбинированное освещение – это...	1. общее и местное одновременно 2. только общее 3. только местное 4. искусственное и естественное одновременно
12.	Единицей измерения светового потока является...	1. люмен (лм) 2. кандела (кд) 3. кд/м <sup>2</sup> 4. люкс (лк)
13.	Прибор для измерения уровня звука на рабочих местах – это...	1. уровнемер 2. шумомер 3. детектор

		4. корректор
14.	При проведении измерений параметров шума, микрофон необходимо располагать на высоте... над уровнем пола или рабочей площадки, если работы выполняются стоя.	1. 0,5 м 2. 1,0 м 3. 1,5 м 4. 2,0 м
15.	К коллективным средствам защиты работников от шума относятся...	1. уменьшение шума в источнике 2. изменение направленности излучения шума 3. звукоизоляция 4. все из вышеперечисленных
16.	Суммарный уровень шума от 3 источников с уровнями 80 дБ, 100 дБ и 120 дБ будет равен:	1. 180 дБ 2. 120 дБ 3. 100 дБ 4. 300 дБ
17.	Свойство ограждения сохранять или медленно изменять распределение температуры внутри конструкции – это...	1. тепловая пассивность 2. тепловая инерционность 3. тепловая асимметрия 4. тепловой напор
18.	Наибольший коэффициент теплопроводности характеризует...	1. алюминий 2. медь 3. сталь 4. пенопласт
19.	Разность давлений воздуха, возникающая из-за разности температур наружного и внутреннего воздуха – это...	1. тепловая инфильтрация 2. тепловой порог 3. ветровой напор 4. тепловой напор
20.	Организованный и управляемый воздухообмен – это...	1. аэрация 2. инфильтрация 3. эксфильтрация 4. ионизация

### 6.2.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.2.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить	Иногда находит	Уверенно находит	Безошибочно находит

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)</b>	<b>Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)</b>	<b>Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)</b>
решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

### 6.2.3.2. Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Столер В.Д. Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д. Столер, Ю.Л. Савельев, Ю.А. Иванов, В.Л. Шегал. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 252 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92649>.

2. Шумилов Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.Н. Бояршинова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52614>.

3. Воейков А.И. Климаты земного шара, в особенности России [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 669 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32794>.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Щевьев Ю.П. Основы физической акустики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Щевьев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 367 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96874>.

2. ПУЭ изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2013. — 552 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38572>.

3. Цай Т.Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учеб. / Т.Н. Цай, М.К. Бородич, А.П. Мандриков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9467>.

4. Смирнов С.Г. Исследование характеристик искусственного освещения [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 16 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52205>.

#### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

Изучение дисциплины «Строительная физика» производится в тематической

последовательности. Лабораторной работе и самостоятельному изучению материала, как правило, предшествует лекция. На лекции даются указания по организации самостоятельной работы, срокам сдачи заданий, порядке проведения экзамена.

Для организации и контроля учебной работы студентов используется метод ежемесячной аттестации обучающегося по итогам выполнения текущих аудиторных и самостоятельных (внеаудиторных) работ. Форма промежуточной аттестации: экзамен

Самостоятельная работа студентов (СРС) – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы студента по данной учебной дисциплине. Общие планируемые затраты времени на выполнение всех видов аудиторных и внеаудиторных заданий соответствуют бюджету времени работы студентов, предусмотренному учебным планом по дисциплине в текущем семестре.

Основные методические материалы для организации СРС:

1. Строительная физика [Электронный ресурс]: Методические указания к самостоятельной работе для студентов направления 08.03.01 / С.В. Ковшов. – Электрон.дан. - СПб: Санкт-Петербургский горный университет. - 50 с. - Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

## **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Материально-техническое оснащение аудиторий**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

**Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №2).**

Основная лекционная аудитория включает 36 посадочных мест и имеет:

Мебель:



Стол аудиторный – 18 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул – 40 шт., трибуна – 1 шт., шкаф преподавателя ArtM – 1 шт.

Компьютерная техника:

Видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт., доска интерактивная Polyvision epo 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Poverware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт., компьютер Compumir – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», масштабатор Kramer VP-720xl – 1 шт., микшер-усилитель Dynacord MV 506 – 1 шт., монитор ЖК «17» Dell – 2 шт., мультимедиа проектор Mitsubischi XD221-ST – 1 шт., пульт управления презентацией Interlink Remote Point Global Presenter – 1 шт., рекордер DVDLGHDR899 – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln – 1 шт., устройство светозащитное – 3 шт., крепление SMS Projector – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по строительной физике и климатологии.

### **Аудитории для проведения лабораторных занятий (Учебный центр №2).**

Лаборатории оснащены оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Строительная физика».

Аудитория 1 (16 посадочных мест):

Мебель лабораторная:

Стол пристенный – 14 шт., стол аудиторный – 4 шт., стол для компьютера ЛАБ-1200 – 1 шт., стол лабораторный рабочий – 2 шт., стол конференц - 200×100×75– 1 шт., стол SS 16 NF 160×80 – 1 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 40 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 14 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., шкаф для лабораторной посуды 800\*565\*2100 стекл.двери – 1 шт., доска магнитная (фломастер) – 1 шт.

Оборудование и приборы:

Стенд «Исследование параметров микроклимата», стенд «Средства индивидуальной защиты работников минерально-сырьевого комплекса России».

Компьютерная техника:

Системный блок Ramec Storm – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP – 1 шт., колонки Creative I-Trigue L3800 – 1 шт., экран проекционный настенный – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Draper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., доска под маркер мобильная флипчарт 90\*120 – 1 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Аудитория 2 (16 посадочных мест):

Мебель лабораторная:

Стол преподавательский – 8 шт., стол – 1 шт., стол пристенный – 6 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 16 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., доска магнитная 100\*200 (фломастер) – 1 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 6 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Оборудование и приборы:

Учебные стенды: «Исследование производственного освещения» БЖ-1», «Исследование теплового излучения» БЖ-3», «Исследование звукоизоляции» БЖ-2», «Исследование вибрации» БЖ-4СБЖ»; измеритель шума и вибрации шума и вибрации ВШВ-003-М3, радиометр неселективный «Аргус-03» – 1 шт.

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 Screen Media Economy – 1 шт.

### **Переносные приборы и оборудование:**

Прибор для определения скорости воздуха АПР-2 – 4 шт., метеометр МЭС-200 с черным шаром и датчиком токсичных газов – 2 шт., термогигрометр Тесто 625 – 2 шт., термоанемометр – 1 шт., измеритель температуры CENTER-350 – 1 шт., шумомер SVAN-912M – 1 шт., крыльчатый анемометр АСО-3 – 2 шт., чашечный анемометр МС-13 – 2 шт., комбинированный измеритель типа ТАММ-20 – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов

по строительной физике и климатологии.

### **8.2 Помещения для самостоятельной работы:**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.3 Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.4 Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.