

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 18:48:05  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ФИЗИКА СРЕДЫ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

Направленность программы бакалавриата

**Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **общей физики**

Санкт-Петербург

2019

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент <u>Осташев В.Б.</u>

Рабочая программа дисциплины «Физика среды и ограждающих конструкций» обсуждена на заседании кафедры общей физики  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 № \_\_  
Заведующий кафедрой

А.В.Беляков

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 № \_\_  
Председатель

А.П.Сусла

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Строительство»		М.А.Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины .....	5
4. Содержание дисциплины .....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....	6
4.3. Занятия лекционного типа.....	7
4.4. Занятия семинарского типа .....	9
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.4.2. Лабораторные занятия .....	9
4.5. Самостоятельная работа обучающихся .....	10
4.6. Темы РГР и индивидуального задания .....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10.1. Информационные технологии .....	12
10.2. Программное обеспечение .....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-1</b> Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<b>ПК-1.11</b> Учет факторов окружающей среды при проектировании зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<b>Знать:</b> основные законы строительной климатологии . теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики; особенности современных решений ограждающих конструкций (ЗН-1). <b>Уметь:</b> вести расчеты с использованием климатических данных (У-1). <b>Владеть:</b> навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (Н-1).

<sup>1</sup> Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы<sup>2</sup>

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.01.02) и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Основы архитектуры и строительных конструкций». Полученные в процессе изучения дисциплины «Физика среды и ограждающих конструкций» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Архитектура зданий и сооружений», «Технология возведения зданий и сооружений», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/ 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>74</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	2
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>25</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	<b>Индивидуальные задания, РГР</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачёт (9)</b>

<sup>2</sup> Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические	Лабораторные работы		
1.	Климат и строительная климатология	4	4	0	1	ПК-1
2.	Принципы расчёта освещённости зданий и сооружений. Инсоляция зданий и территорий. Солнцезащитные устройства. Новые системы освещения зданий	10	12	0	10	ПК-1
3.	Теплофизические свойства ограждающих конструкций. Тепло- и влагозащита	10	12	0	10	ПК-1
4.	Строительная и. методы защиты от шума и вибрации	6	4	0	2	ПК-1
5.	Архитектурная акустика	6	4	0	2	ПК-1

### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-1.11	Климат и строительная климатология Принципы расчёта освещённости зданий и сооружений. Инсоляция зданий и территорий. Солнцезащитные устройства. Новые системы освещения зданий. Теплофизические свойства ограждающих конструкций. Тепло- и влагозащита Строительная и. методы защиты от шума и вибрации Архитектурная акустика

### 4.3. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Климат и строительная климатология.</u> Основные понятия. Основные климатические факторы. Влияние климата на человека. Способы решения конкретных задач в различных климатических зонах.	4	Слайд-презентация
2	<u>Строительная светотехника.</u> Свет, его природа. Сила света, яркость, освещенность: понятие, единицы измерения. Основные единицы, величины. Спектральный состав. Светотехнические характеристики материалов.	4	Слайд-презентация
2	<u>Инсталляция зданий и территорий.</u> Естественное освещение. Основные законы светотехники. Понятие К.Е.О. Расчет и нормирование естественной освещенности. Инсоляция. Методы расчета продолжительности инсоляции. Нормирование инсоляции. Солнцезащита.	4	Слайд-презентация
2	<u>Новые системы освещения зданий.</u> Новые системы искусственного и естественного освещения и физические принципы их работы.	2	Слайд-презентация
3	<u>Строительная теплотехника.</u> Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Теплоизоляция зданий. Виды теплопередач.	2	Слайд-презентация
3	<u>Влагопроницаемость и влагозащита.</u> Закон Фурье. Воздухопроницаемость. Влажностный режим ограждающих конструкций. Виды увлажнений. Расчет увлажнений. Паропроницание. Пароизоляция.	4	Слайд-презентация
3	<u>Расчёт толщины ограждающих конструкций.</u> Однородные и неоднородные ограждающие конструкции. Воздушные прослойки. Термическое сопротивление различных ограждающих конструкций. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля. Требуемое сопротивление теплопередаче.	4	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
4	<p><u>Основы строительной акустики, защита от шума и вибрации.</u>  Строительная акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и благоустройстве населенных мест.  Звук. Основные понятия, единицы измерения акустики.  Основы геометрической акустики. Основные принципы акустического проектирования зрительных залов различного назначения.  Шум. Источники шума. Классификация шума.  Нормирование шума. Пути распространения шума зданиях. Звукоизоляция ограждений.  Методы определения звукоизоляции. Способы защиты зданий и помещений от шума.  Производственный шум и основные методы борьбы с ним.  Городские шумы и методы борьбы с шумом в градостроительстве.  Защита зданий от вибраций.</p>	6	Слайд-презентация
5	<p><u>Основы архитектурной акустики.</u>  Основные задачи архитектурной акустики.  Акустические параметры помещений. Методы построения помещений с заданными акустическими свойствами.</p>	6	Слайд-презентация



#### 4.4. Занятия семинарского типа

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Климат и строительная климатология.</u> Проблемы строительной климатологии.	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2	<u>Строительная светотехника.</u> Расчёт КЕО рабочего места по методу диаграмм Данилюка.	4	—
2	<u>Строительная светотехника.</u> Определение продолжительности инсоляции.	4	—
2	<u>Строительная светотехника.</u> Разработка солнцезащитных устройств.	4	—
3	Расчёт ограждающих конструкций на соответствие требованиям теплоизоляции.	4	—
3	Расчёт ограждающих конструкций на соответствие требованиям паропроницаемости.	4	—
3	Проверки ограждающих конструкций на соответствие требованиям СП.	4	—
4	<u>Строительная и. методы защиты от шума и вибрации.</u>	4	—
5	<u>Архитектурная акустика.</u> Акустическое проектирование зрительных залов	4	—

##### 4.4.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
—	—	—	—

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	Климат и строительная климатология	1	Устный опрос
2.	Расчёт КЕО по методу диаграмм Данилюка	5	РГР №1
3.	Строительная теплотехника. Расчёт теплопроницаемости ограждающей конструкции. Расчёт необходимой толщины утеплителя и проверка толщины утеплителя на соответствие требованиям СП.	10	Индивидуальное задание №1,2
3.	Расчёт толщины утеплителя для обеспечения соответствия требованиям СП по паропроницаемости ограждающей конструкции.	5	Индивидуальное задание №3
4.	Строительная и. методы защиты от шума и вибрации.	2	Устный опрос
5.	Архитектурная акустика	2	Устный опрос

#### 4.6. Темы РГР и индивидуального задания

**РГР №1** – Расчёт коэффициента естественной освещённости при боковом освещении помещения по методу графиков Данилюка.

**Индивидуальное задание №1** – Определить достаточность сопротивления теплопередачи наружной кирпичной стены слоистой кладки с внутренним утепляющим слоем из пенополистирольных плит. Выполнить проверку санитарно-гигиенических требований. Расчёт выполняется для различных климатических зон, различных типов строений, различной толщины и плотности утеплителя (в соответствии с заданием).

**Индивидуальное задание №2** – Определить толщину утеплителя чердачного перекрытия, для различных конструкций перекрытий, различных климатических зон, различных типов строений, различной толщины и плотности утеплителя (в соответствии с заданием).

**Индивидуальное задание №3** – Определить достаточность сопротивления паропрооницанию слоистой кирпичной стены по материалам задания №1.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно» либо «зачёт») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются из теоретических вопросов для проверки знаний.

При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

### **Вариант № 1**

1. Определите понятие теплоёмкости. Сформулируйте закон Фурье.
2. Что такое естественная освещенность и ее нормирование.
3. Сформулируйте основные понятия акустики зрительных залов.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачёт»<sup>3</sup>.

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Куприянов, В.Н. Физика среды и ограждающих конструкций: учебник для бакалавров / В.Н. Куприянов – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2016. – 312 с.
2. СанПин 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. М., 2002.

### **б) электронные учебные издания<sup>4</sup>:**

<sup>3</sup> Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

Хотунцова, С.В. Изучение законов теплового излучения : методические указания к лабораторной работе № 58 / С. В. Хотунцова, В. В. Благовещенский, В. Н. Скобелев ; СПбГТИ(ТУ), 2012. - 21 с. (ЭБ)

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>.

Электронно-библиотечные системы:

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Физика среды и ограждающих конструкций» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационной образовательной среды.

### **10.2. Программное обеспечение<sup>5</sup>**

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel);

Adobe Acrobat Reader.

---

<sup>4</sup> В т.ч. и методические пособия

<sup>5</sup> В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы** Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы<sup>6</sup>**

Для ведения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для проведения лекции в режиме слайд-презентации. Для проведения практических занятий используется аудитория, оборудованная интерактивной доской.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

---

<sup>6</sup> В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Физика среды и ограждающих конструкций»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание <sup>7</sup>	Этап формирования <sup>8</sup>
ПК-1	Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	промежуточный

<sup>7</sup> **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

<sup>8</sup> Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)



## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-1.11 Учет факторов окружающей среды при проектировании зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<b>Правильно называет</b> основные законы строительной физики в области климатологии, теплозащиты, естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики, влагозащиты (ЗН-1).	Ответы на вопросы №1-29 к зачёту	Называет законы, но допускает ошибки при их формулировках	Называет законы без ошибок, но путается в примерах их применения	Правильно называет законы, приводит примеры их применения.
	<b>Правильно объясняет</b> связь законов строительной физики с фундаментальными физическими законами и явлениями (У-1).		Объясняет причинно-следственную связь фундаментальных физических законов и законов строительной физики, но не знает самой сути взаимосвязи	Объясняет причинно-следственную связь фундаментальных физических законов и законов строительной физики, но путается самой сути взаимосвязи	Объясняет причинно-следственную связь фундаментальных физических законов и законов строительной физики, умеет вывести законы строительной физики из фундаментальных физических законов



	<b>Правильно решает задачи</b> по расчёту параметров ограждающих конструкций с использованием климатических данных (Н-1).		Решает задачи с использованием основных формул и нормативных актов, но ошибается в ходе решения	Решает задачи с использованием основных формул и нормативных актов, но в ходе решения допускает ошибки	Решает задачи с использованием основных формул и нормативных актов, доводит решение до конца
--	---	--	--	---	---

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта, шкала оценивания – «зачтено», «не зачтено».

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1**

1. Основные понятия строительной климатологии
2. Основные светотехнические характеристики
3. Основные законы светотехники.
4. Теплопроводность. Закон Фурье.
5. Звук и его основные характеристики.
6. Понятие диффузии. Законы Фика.
7. Основные климатические параметры для расчёта ограждающих конструкций.
8. Воздухопроницание и его влияние на микроклимат помещений.
9. Инсоляция и ее нормирование.
10. Естественная освещенность и ее нормирование.
11. Принципы расчета КЕО.
12. Общий коэффициент светопропускания и его определение.
13. Конвекция. Тепловое излучение.
14. Реверберация. Время реверберации. Расчет времени реверберации.
15. Производственный шум и меры борьбы с ним.
16. Источники увлажнения строительных конструкций.
17. Конденсационное увлажнение и защита от него.
18. Основные требования к микроклимату зданий различного назначения.
19. Типы световых фонарей.
20. Верхнее и совмещенное освещение.
21. Воздушные прослойки и их использование в ограждающих конструкциях.
22. Тепловая устойчивость ограждения.
23. Теплотехническое проектирование наружных ограждающих конструкций зданий.
24. Экранирующая застройка и принципы ее проектирования.
25. Шумозащитные стенки-экраны. Использование озеленения для снижения уровня шума.
26. Нормирование звукоизоляции.
27. Градостроительные методы защиты от шума.
28. Акустика зрительных залов. Основы акустического проектирования залов.
29. Защита зданий от грунтовой влаги.

### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.