

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
 дизайна»  
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.29** Физика для теплоэнергетиков

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++z130301-3\_22-15.plx

Кафедра:  Физики

Направление подготовки:  
 (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:  
 (специализация) Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	2	2	2	62	4	2	Зачет
	РПД	2	2	2	62	4	2	
Итого	УП	2	2	2	62	4	2	
	РПД	2	2	2	62	4	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат химических наук, доцент

Деркачева О.Ю.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физики

Яшкевич Е.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области использования законов физики в профессиональной деятельности.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- 1) Изучить основные физические явления, основные понятия и законы физики.
- 2) Понимать роль физических процессов и законов в явлениях природы.
- 3) Овладеть методами решения конкретных физических задач.
- 4) Научиться применять методы математического анализа и моделирования при решении физических задач.
- 5) Овладеть методами физических измерений и обработки их результатов.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Информатика
- Инженерная графика
- Компьютерная графика
- Математика
- Математика (Теория вероятностей)
- Физика
- Химия
- Теоретическая механика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>
<b>Знать:</b> источники получения информации и её основные свойства; поисковые системы и основные приёмы поиска информации; программные средства подготовки и обработки информации.
<b>Уметь:</b> находить информацию в соответствии с поставленной задачей; обрабатывать и представлять информацию в требуемом формате с использованием компьютерных и сетевых технологий.
<b>Владеть:</b> средствами информационных технологий для поиска, обработки и анализа информации.
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>
<b>Знать:</b> физические основы механики, основные законы термодинамики и термодинамические процессы и циклы.
<b>Уметь:</b> применять основные законы термодинамики для анализа процессов, протекающих в тепловых двигателях
<b>Владеть:</b> навыками анализа термодинамических процессов и циклов тепловых двигателей.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Корпускулярно-волновой дуализм света	3					
Тема 1. Свет как электромагнитная волна. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.  Лабораторная работа № 1-21 "Определение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний".		0,3	0,3	0,3	9	
Тема 2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Метод зон Френеля.  Лабораторная работа № 3-31 "Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки". Лабораторная работа № 3-41 "Определение удельного вращения раствора сахара".		0,3	0,3	0,3	9	
Тема 3. Поляризация света. Виды поляризации. Двойное лучепреломление. Закон Малюса.  Лабораторная работа № 3-41 "Определение удельного вращения раствора сахара".		0,3	0,3	0,3	9	
Раздел 2. Тепловое излучение.						
Тема 4. Абсолютно черное тело. Законы излучения.  Лабораторная работа № 3-51 "Исследования теплового излучения серого тела". Лабораторная работа № 3-61 "Определение силы света источника с помощью фотодиода".		0,2	0,2	0,2	8	

Тема 5. Формула Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона  Лабораторная работа № 3-61 "Определение силы света источника с помощью фотодиода".	0,3	0,3	0,3	8	
Раздел 3. Основы атомной и ядерной физики					
Тема 6. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Спектральные серии.  Лабораторная работа № 3-71 "Исследование спектра атома водорода".	0,3	0,3	0,3	9	
Тема 7. Естественная радиоактивность, закон радиоактивного распада. Действие радиоактивных излучений. Методы регистрации радиоактивных излучений. Ядерные реакции. Реакция деления, ядерный реактор. Термоядерные реакции. Углеродный цикл. Элементарные частицы и их классификация.  Лабораторная работа №3-91 "Статистическая обработка ядерных измерений. Распределение Пуассона".	0,3	0,3	0,3	10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	2	2	2	62	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	6,25			62	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	1. Правильно выбирает источники получения информации и даёт определения её основным свойствам 2. Демонстрирует применение компьютерных и сетевых технологий 3. Выполняет поиск, обработку и анализ информации для решения практических задач	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания
ОПК-2	1. Излагает базовые физические законы, знает основные физические величины, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике и имеет представление о физических явлениях 2. Демонстрирует применение базовых физических законов к решению задач	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

	3. Использует теоретические знания по физике для решения практических задач	
--	---	--

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин.
Не зачтено	Обучающийся не показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, не ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; не может объяснить взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; не проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать физические законы и плохо ориентируется в физических величинах, не владеет математическим аппаратом.

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 3	
1	Практическая реализация цепной ядерной реакции. Ядерный реактор на медленных
2	Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакция деления тяжелых ядер.
3	Методы регистрации радиоактивного излучения.
4	Состав радиоактивного излучения. Правила смещения.
5	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
6	Линейчатый и сплошной спектр рентгеновского излучения.
7	Рентгеновское излучение. Константа экранирования. Закон Мозли.
8	Развитие теории Бора. Квантовые числа электронных состояний. Принцип Паули.
9	Корпускулярно-волновой дуализм.
10	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
11	Волновые свойства отдельного электрона. Неопределенность.
12	Волновые свойства пучка микрочастиц.
13	Опыты Девиссона-Джермера.
14	Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля.
15	Эффект Комптона.
16	Применение фотоэффекта.
17	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Задерживающая разность потенциалов.
18	Явление фотоэффекта. Законы Столетова. Красная граница фотоэффекта.
19	Энергия, масса и импульс фотона.
20	Затруднения волновой оптики при объяснении законов излучения абсолютно черного тела.
21	Оптическая пирометрия.
22	Законы излучения абсолютно черного тела.
23	Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
24	Тепловое излучение. Основные характеристики.

25	Поляризация света. Закон Малюса
26	Зоны Френеля
27	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция
28	Кольца Ньютона.
29	Интерференция в тонких пленках
30	Интерференция. Когерентность.
31	Свет как электромагнитная волна.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РГД

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  +  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- В течение семестра выполняются контрольные работы;
- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа 45 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Летута, С. Н., Чакак, А. А.	Курс физики. Оптика	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/30111.html">http://www.iprbooks.hop.ru/30111.html</a>
Старостина, И. А., Бурдова, Е. В., Сальманов, Р. С.	Краткий курс физики для бакалавров	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/79312.html">http://www.iprbooks.hop.ru/79312.html</a>
Ларионов, А. Н., Кураков, Ю. И., Воищев, В. С., Маликов, И. Н., Ларионова, Н. Н., Греков, В. С., Воищева, О. В., Свиридова, А. Н.	Курс физики	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/72682.html">http://www.iprbooks.hop.ru/72682.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Е.А. Яшкевич, В.О. Кабанов, Т.С. Гусарова	ФИЗИКА. Оптика. Квантово-оптические явления. Элементы атомной и ядерной физики [Текст] Ч.3 : учебно-методическое пособие для студентов Института безотрывных форм обучения	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/1571220625.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/1571220625.pdf</a>

А.А. Абрамович [и др.]	Оптика [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 3—31, 3—41	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/Lab3-31_3-41_2017_final.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/Lab3-31_3-41_2017_final.pdf</a>
В.М. Максимов, А.Л. Ашкалунин	Физика [Текст]. Часть V1. Физика атома и ядра. Индивидуальные задания для расчетной работы студентов : учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. - СПб.: СПбГТУРП	2015	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik//15.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik//15.pdf</a>
С.А. Поржецкий, В.М. Максимов, А.В. Федоров	Оптика [Текст]: методические указания к лабораторным работам № 3-11, 3-12, 3-21	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/2018_01_12.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/2018_01_12.pdf</a>
Е.А. Яшкевич, Т.С. Гусарова	Физика для теплоэнергетиков: методические указания к лабораторным работам	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/1619645971.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/1619645971.pdf</a>
В.О. Кабанов, С.А. Поржецкий, Е.А. Яшкевич	Физика. Элементы теории погрешностей [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму для бакалавров всех направлений	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2018	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/2018_05_15_01.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/2018_05_15_01.pdf</a>
В.О. Кабанов [и др.]	Оптика [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам 3—51, 3—61, 3—71	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/20.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/20.pdf</a>
А.А. Абрамович [и др.]	Физика [Текст]. Ч. V. Оптика: методические указания и задания для самостоятельной работы студентов	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. - СПб.: СПбГТУРП	2015	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/13.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/13.pdf</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронное хранилище учебных материалов [Электронный ресурс]. URL: [http://edu.tltsu.ru/er/book\\_view.php?book\\_id=554&page\\_id=3590](http://edu.tltsu.ru/er/book_view.php?book_id=554&page_id=3590)  
 Академик [Электронный ресурс]. URL: <https://dic.academic.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013  
 PTC Mathcad 15

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска



Б-501	Лабораторный стенд для определения параметров линзы и градаана. Лабораторный стенд для определения концентрации водных растворов с помощью измерения их показателей преломления. Лабораторный стенд для определения длины световой волны с помощью колец Ньютона. Лабораторный стенд для определения длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Лабораторный стенд для определения удельного вращения раствора сахара. Лабораторный стенд для исследования теплового излучения серого тела. Лабораторный стенд для определения силы света источника с помощью светодиода. Лабораторный стенд для исследования спектра атома водорода. Лабораторный стенд для исследования статистической обработки ядерных измерений, распределение Пуассона
-------	---

## Приложение

рабочей программы дисциплины Физика для теплоэнергетиковнаименование дисциплиныпо направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехниканаименование ОП (профиля): Промышленная теплоэнергетика**5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)**

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	Красная граница для рубидиевого фотоэлемента соответствует 800 нм. Какую разность потенциалов надо приложить к фотоэлементу, чтобы задержать электроны, испускаемые под действием ультрафиолетовых лучей длиной волны 100 нм?
2	При переходе электронов в атомах водорода с четвертой стационарной орбиты на вторую излучаются фотоны с энергией $0,04 \cdot 10^{-19}$ Дж (зеленая линия водородного спектра). Определить длину волны этой линии.