

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.08**

Физика

Учебный план: 2024-2025 29.03.05 ИТМ Констр об и кож-гал изд ОЗО №1-3-164.plx

Кафедра: **52** Физики

Направление подготовки: 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности  
(специальность)

Профиль подготовки: Конструирование обувных и кожевенно-галантерейных изделий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1	УП	8	4	4	182	18	6	Экзамен
	РПД	8	4	4	182	18	6	
Итого	УП	8	4	4	182	18	6	
	РПД	8	4	4	182	18	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 962

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, Доцент

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Румынская И.Г.

\_\_\_\_\_

Лурье В.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физики

\_\_\_\_\_

Иванов Константин

Георгиевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Щербаков Сергей

Валерьевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области физики для использования законов физики, физических методов исследования и анализа в объеме, необходимом для профессиональной деятельности

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить основные физические законы, границы и области их применения
- Изучить символику физических обозначений и освоить основные способы решения и анализа физических задач
- Развить навыки физического мышления, умения работать с различными приборами
- Вести профессиональный анализ результатов научно-лабораторного эксперимента
- Освоить навыки статистической обработки результатов экспериментов, самостоятельно выбирать методы обработки результатов измерений

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:  
Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b> основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения; основные законы физики и физические явления; связь физики с инженерными дисциплинами
<b>Уметь:</b> использовать физические законы и объяснять физические явления для решения различных задач в профессиональной деятельности; использовать различные методики физических измерений, анализировать и обрабатывать полученные результаты
<b>Владеть:</b> навыками естественнонаучного мышления; навыками практического применения основных законов физики в профессиональной деятельности; физическими методами исследования
<b>ОПК-3: Способен проводить измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности, обрабатывать полученные данные и представлять аналитический отчет</b>
<b>Знать:</b> основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы их измерения; методы измерения физических величин; параметры и характеристики измерительных приборов; методы определения погрешности физических величин
<b>Уметь:</b> производить измерения физических величин и рассчитывать необходимые параметры; правильно эксплуатировать оборудование для измерения физических величин; анализировать физические процессы и сопоставлять полученные результаты измерений; оценивать погрешность измеренной физической величины
<b>Владеть:</b> навыками практического применения методов измерения физических величин в профессиональной деятельности; навыками расчета погрешностей измеряемых физических величин; навыками компоновки отчетов полученных результатов

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Механика	1						К
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения Лабораторное занятие: Введение в теорию погрешностей. Методы обработки результатов измерений		1		1	6	ГД	
Тема 2. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела. Законы Ньютона		1			5		
Тема 3. Свойства пространства и времени. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса		1			8	ГД	
Тема 4. Элементы специальной и общей теории относительности					15		
Раздел 2. Механические колебания и волны							Л
Тема 5. Свободные гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс Лабораторное занятие: "Экспериментальное определение ускорение свободного падения с помощью математического маятника"				3	10	ГД	
Тема 6. Упругие волны. Волновое уравнение					10		
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика							К
Тема 7. МКТ идеальных газов. Первое начало термодинамики. Теплоемкость		1			9	ГД	
Тема 8. Энтропия. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста					10		
Тема 9. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Барометрическая формула					10		
Тема 10. Явления переноса. Агрегатное состояние вещества				10			
Раздел 4. Электричество и магнетизм						К	
Тема 11. Электрическое поле в вакууме. Величины, характеризующие электростатическое поле, и связь между ними Практическое занятие. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Связь между напряженностью и	1	1		10	ГД		
Тема 12. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков в электрическом поле. Энергия электрического поля. Электрический ток				8			

Тема 13. Магнитное поле в вакууме. Законы магнетизма. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла в интегральной форме для вакуума. Практическое занятие. Законы магнетизма. Сила Лоренца	1	1		10	ГД	К
Тема 14. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Интерференция и дифракция				10		
Тема 15. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Законы Рэлея, Бугера. Поляризованное электромагнитное излучение				10		
Раздел 5. Квантовая физика. Физика твердого тела. Ядерная физика						
Тема 16. Тепловое излучение и законы абсолютно черного тела. Фотоэффект. Эффект Комптона Практическое занятие. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона	1	1		8	ГД	
Тема 17. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера Практическое занятие. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера		1		12		
Тема 18. Зонная теория твердых тел. Лазеры				10		
Тема 19. Строение атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции	1			11		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	4	4	182		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		5		13		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		21		195		

#### 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	Формулирует и интерпретирует основные законы: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики. Соотносит способы обработки результатов учебного лабораторного эксперимента с элементами теории погрешности. Решает типовые задачи по основным разделам физики.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания
ОПК-3	Формулирует и объясняет способы измерения физических величин и методы определения погрешности. Различает и обосновывает выбор измерительных приборов. Определяет систему прибора, цену деления и его погрешность. Анализирует полученные результаты.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

Решает типовые, количественные и качественные задачи.

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; объясняет взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных физических законов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать физические законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

### 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 1	
1	Кварковая модель ядра
2	Классификация элементарных частиц. Понятие о стандартной модели
3	Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Биологическое действие радиоактивного излучения
4	Термоядерная реакция
5	Ядерный реактор
6	Ядерные реакции. Цепная реакция на медленных нейтронах
7	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада
8	Модели ядра

9	Дефект массы. Удельная энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы
10	Строение атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Изотопы
11	Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Трех и четырехуровневая схема лазерной генерации
12	Уровень Ферми. Контактная разность потенциалов. Термоэлектричество. p-n переход
13	Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики. Полупроводники. Проводимости p и n типов
14	Принцип Паули. Многоэлектронные атомы. Периодический закон Менделеева
15	Квантовые числа. Пространственное квантование
16	Строение атома по Резерфорду. Постулаты Бора. Теория Бора атома водорода и водородоподобных ионов
17	Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Квантование энергии
18	Волновая функция. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Уравнение Шредингера для свободной частицы
19	Особые свойства микрообъектов. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Следствия соотношения неопределенностей Гейзенберга
20	Корпускулярно волновой дуализм микрообъектов. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля
21	Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна для фотоэффекта
22	Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза Планка. Формула Планка для излучения абсолютно черного тела
23	Тепловое излучение. Понятие об абсолютно черном теле. Законы теплового излучения
24	Рассеяние и поглощение света. Закон Рэлея. Закон Бугера
25	Оптическая активность веществ. Эффект Фарадея
26	Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра
27	Поляризация света. Виды поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса
28	Дифракция света. Принцип Гюйгенса Френеля. Метод зон Френеля
29	Интерференция света
30	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн
31	Виды магнетиков. Диамагнетики и парамагнетики, ферромагнетики
32	Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость
33	Уравнения Максвелла в интегральной форме для вакуума
34	Энергия электрического и магнитного поля. Вектор Пойнтинга
35	Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция. Трансформатор
36	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея Ленца
37	Магнитное поле соленоида и тороида
38	Поток вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора В. Закон полного тока. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля
39	Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Сила Лоренца
40	Закон Био Савара Лапласа. Индукция магнитного поля прямолинейного проводника с током. Поле кругового тока
41	Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции
42	Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные диэлектрики. Вектор поляризованности. Диэлектрическая проницаемость
43	Постоянный электрический ток. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах
44	Циркуляция вектора Е. Теорема о циркуляции вектора Е
45	Взаимосвязь между напряженностью и потенциалом
46	Потенциал электростатического поля
47	Примеры расчета полей бесконечной плоскости, заряженной сферы, шара
48	Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для вектора Е
49	Закон Кулона. Напряженность электростатического поля
50	Электрические заряды. Модель точечного заряда и модели с непрерывным распределением заряда
51	Модели строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления
52	Фазовые переходы. Тройная точка
53	Уравнение состояния реального газа. Изотермы реального газа
54	Агрегатное состояние вещества. Кристаллические и аморфные тела
55	Явление вязкости
56	Теплопроводность
57	Диффузия

58	Физическая кинетика. Средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул
59	Распределение молекул по энергиям (распределение Больцмана)
60	Барометрическая формула
61	Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла)
62	Второе начало термодинамики
63	Статистический вес. Энтропия по Больцману
64	Понятие об энтропии по Клаузиусу. Качество энергии
65	Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты
66	Теплоемкость идеального газа
67	Изопроцессы
68	Первое начало термодинамики
69	Число степеней свободы молекул идеального газа. Работа и внутренняя энергия идеального газа
70	Параметры макросостояния системы. Термодинамическая температура и давление. Уравнение Менделеева-Клапейрона
71	Основное уравнение МКТ. Законы Авогадро, Дальтона
72	Основные положения МКТ газов. Идеальный газ
73	Волновое уравнение
74	Уравнение плоской волны
75	Волны в упругой среде
76	Явление Резонанса
77	Вынужденные колебания
78	Затухающие колебания
79	Сложение однонаправленных и взаимно перпендикулярных колебаний
80	Колебательное движение. Гармонические линейные колебания
81	Понятие об общей теории относительности
82	Взаимосвязь массы и энергии. Формула Эйнштейна
83	Релятивистская динамика
84	Релятивистский закон сложения скоростей
85	Следствия из преобразований Лоренца
86	Преобразования координат и времени Лоренца
87	Постулаты Эйнштейна
88	Преобразования координат и времени в классической физике. Принцип относительности Галилея
89	Свойства пространства и времени: однородность пространства, изотропия пространства, однородность времени. Связь с законами сохранения
90	Закон сохранения момента импульса
91	Закон сохранения импульса
92	Закон сохранения механической энергии
93	Представление о механической энергии. Кинетическая, потенциальная энергия. Работа силы
94	Динамика вращательного движения твердого тела. Второй закон Ньютона для вращательного движения
95	Момент инерции твердого тела
96	Понятие об импульсе, моменте импульса, моменте силы
97	Динамика поступательного движения. Понятие центра инерции. Законы Ньютона
98	Связь между линейными и угловыми характеристиками движения
99	Кинематика вращательного движения материальной точки и твердого тела
100	Кинематика поступательного движения материальной точки

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

1. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси по закону  $\varphi = 6t - 2t^3$ , рад. Найти угловое ускорение в момент остановки тела.
2. Тело массой 2 кг перемещается силой  $F$  вдоль оси  $x$ . Координата тела меняется по закону  $x = 2t^2 + t + 1$ , м. Какую работу совершит сила за 2 с?
3. За время 1с амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в  $e$  раз. Каков коэффициент затухания  $\beta$ ?
4. В некоторой температурной области энтропия термодинамической системы меняется с температурой по закону  $S = 5T$ , Дж/К. Какое количество теплоты получает система при обратимом нагревании в этой области от  $T_1 = 100$  К до  $T_2 = 200$  К?
5. В электростатическом поле, образованном системой распределенных зарядов, потенциал меняется по закону  $\varphi = 4x^2 + 3z^2$ , В. Найти напряженность электрического поля в точке с координатами  $x = 1$  м,  $z = 1$  м.
6. Определить скорость электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов  $\Delta\varphi = 2,4$  В.
7. Сила тока в проводнике равномерно возрастает от 0 до 4А в течение 4с. Определить заряд, прошедший при этом по проводнику.
8. Магнитный поток через соленоид равен 125Вб. Индуктивность этого соленоида 5Гн. Определить количество витков соленоида, если по нему протекает ток силой 5А.
9. Луч света, проходя через слой льда ( $n_1 = 1,31$ ), падает на алмазную пластинку ( $n_2 = 2,42$ ), частично отражается, частично преломляется. Каким должен быть угол падения, чтобы отраженный луч был максимально поляризован?
10. Определить длину волны, отвечающей максимуму испускательной способности абсолютно черного тела, если его энергетическая светимость равна  $3\text{Вт/см}^2$ .
11. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, вырывааемых с поверхности цинка, излучением с длиной волны 200нм.
12. Какому углу рассеяния отвечает максимальное комптоновское смещение длины волны?
13. Найти длину волны де Бройля для электронов, прошедших ускоряющую разность потенциалов  $\Delta\varphi = 100$  В. Начальной скоростью электронов можно пренебречь.
14. Длительность возбужденного состояния атома водорода 10 с. Чему равна неопределенность в определении энергетического уровня атома?

## 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

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 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>				
Алькова, О. М.	Молекулярная физика и основы термодинамики	Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет»	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/99503.html">http://www.iprbookshop.ru/99503.html</a>
Паршаков, А. Н.	Квантовая физика для инженеров	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86463.html">http://www.iprbookshop.ru/86463.html</a>

Абдрахманова, А. Х.	Физика. Электричество	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95059.html">http://www.iprbookshop.ru/95059.html</a>
Дмитриев, О. С., Исаева, О. В., Осипова, И. А., Холодильник, В. Н.	Физика. Краткий курс	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/122988.html">https://www.iprbookshop.ru/122988.html</a>
Кузьмичева, В. А., Пономорев, О. А.	Курс лекций по общей физике. Часть I. Механика и молекулярная физика	Москва: Московская государственная академия водного транспорта	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65845.html">http://www.iprbookshop.ru/65845.html</a>
Ташлыкова-Бушкевич, И. И.	Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества	Минск: Вышэйшая школа	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35563.html">http://www.iprbookshop.ru/35563.html</a>
Ташлыкова-Бушкевич, И. И.	Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм	Минск: Вышэйшая школа	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35562.html">http://www.iprbookshop.ru/35562.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Савельева М. Ю.	Физика. Электричество и магнетизм. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3121">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3121</a>
Александрова, Н. В., Ибатуллин, Р. У., Далматова, Л. В., Кузьмичева, В. А., Савельев, В. Г.	Механика и молекулярная физика	Москва: Московская государственная академия водного транспорта	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47940.html">http://www.iprbookshop.ru/47940.html</a>
Барсуков, В. И., Дмитриев, О. С.	Физика. Механика	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63918.html">http://www.iprbookshop.ru/63918.html</a>
Дмитриева, Н. Г., Чайковская, О. Н., Бочарникова, Е. Н.	Общая физика. Геометрическая и волновая оптика	Томск: Издательский Дом Томского государственного университета	2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/116814.html">https://www.iprbookshop.ru/116814.html</a>
Перминов, А. В., Барков, Ю. А.	Общая физика. Задачи с решениями	Саратов: Вузовское образование	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95156.html">http://www.iprbookshop.ru/95156.html</a>
Ветрова, В. Т.	Физика. Сборник задач	Минск: Вышэйшая школа	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48021.html">http://www.iprbookshop.ru/48021.html</a>
Штыгашев, А. А., Пейсахович, Ю. Г.	Задачи по физике. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91200.html">http://www.iprbookshop.ru/91200.html</a>
Иванов К. Г., Романова Е. П.	Основные законы электромагнетизма	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2067">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2067</a>
Романова, В. В.	Физика. Примеры решения задач	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/125481.html">https://www.iprbookshop.ru/125481.html</a>
Каблукова Н.С.	Физика. Основные законы механики и молекулярной физики	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019125">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019125</a>
Румынская И. Г., Иванова С. Ю., Иванов К. Г., Безносова В. В., Буркова Л. А.	Физика. Лабораторный практикум. Самостоятельная работа	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017470">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017470</a>
Ванягина О. А.	Физика	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018208">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018208</a>

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

- 1.Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
- 2.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
- 3.Учебно-образовательная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]. URL:<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm/>
- 4.Физический информационный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://phys-portal.ru/>
- 5.Вся физика. Познавательный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.all-fizika.com/>
- 6.Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:[http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/).
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks. URL:<http://iprbookshop.ru/>.
- 8.Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД. URL:<http://publish.sutd.ru/>.

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Эколог, ПДВ – Эколог, Котельные, АТП – Эколог  
MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

## 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