

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«28» \_\_\_ 06 \_\_\_ 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.09**

Физика

Учебный план: 2022-2023 20.03.01 ИПХиЭ ТБ ЗАО №1-3-98.plx

Кафедра: **52** Физики

Направление подготовки:  
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
1	УП	12	12	116	4	4	Зачет
	РПД	12	12	116	4	4	
2	УП	12	12	183	9	6	Экзамен
	РПД	12	12	183	9	6	
Итого	УП	24	24	299	13	10	
	РПД	24	24	299	13	10	

Санкт-Петербург  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Буркова Л.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физики

\_\_\_\_\_

Иванов Константин  
Георгиевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай  
Юрьевич

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
- Расширить и углубить знания об окружающем мире, о характере взаимосвязи физических закономерностей и явлений в природе, в человеческой деятельности
- Развить навыки физического мышления, умения работать с различными приборами
- Научить вести профессиональный анализ результатов научно-лабораторного эксперимента
- Уметь вести статистическую обработку 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 компетенция, сформированных на предыдущем уровне образования

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;</b>
<b>Знать:</b> - физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики
<b>Уметь:</b> решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b> методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента

## 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)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Механика. Теория относительности	1				
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки Лабораторное занятие: Теория погрешности		1	2	12	ГД
Тема 2. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела Лабораторное занятие: Определение момента инерции твердого тела и проверка основного закона динамики вращательного движения		1	3	10	ГД
Тема 3. Свойства пространства и времени и законы сохранения энергии, импульса и момента импульса Лабораторное занятие: Проверка закона сохранения энергии		2	3	12	
Тема 4. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Понятие об общей теории относительности		1		15	ГД
Раздел 2. Механические колебания и волны					
Тема 5. Гармонические колебания. Маятники. Сложение колебаний		1		9	ГД

Тема 6. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс Лабораторное занятие: Определение логарифмического декремента и коэффициента затухания	1	2	6	
Тема 7. Упругие волны. Волновое уравнение	1		7	
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика				
Тема 8. Основное уравнение МКТ идеального газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Теплоемкость.	1		13	
Тема 9. Второе начало термодинамики. Энтропия Лабораторное занятие: Изменение энтропии при изохорическом охлаждении воздуха	1	2	7	ГД
Тема 10. Статистические распределения Максвелла, Больцмана	1		14	
Тема 11. Явления переноса. Агрегатное состояние вещества. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления	1		11	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	12	12	116	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			

Раздел 4. Электростатика и электрический ток				
Тема 12. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. Лабораторная работа: Определение удельного заряда электрона	1	2	13	ГД
Тема 13. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.	0,5		11	
Тема 14. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца Лабораторная работа: 1.Измерение электрического сопротивления текстильных материалов. 2. Исследование мощного источника тока и коэффициента полезного действия в зависимости от сопротивления нагрузки	0,5	3	10	
Тема 15. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков в электрическом поле Лабораторная работа: 1. Определение диэлектрической проницаемости жидкости резонансным методом. 2. Определение диэлектрической проницаемости твердого диэлектрика резонансным методом.	1	2	12	ГД
Раздел 5. Магнетизм				
Тема 16. Магнитное поле в вакууме. Законы магнетизма Лабораторная работа: 1.Исследование магнитного поля соленоида.	0,5	2	9	
Тема 17. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла в интегральной форме для вакуума	1		11	ГД
Тема 18. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетизм.	0,5		8	
Раздел 6. Электромагнитные волны				

Тема 19. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Интерференция. Дифракция Лабораторная работа: 1. Дифракция излучения гелий-неонового лазера и определение диаметра волокон 2. Определение длины волны света при помощи дифракционной решетки	1	1	8	ГД
Тема 20. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Законы Релейя, Бугера. Поляризованное электромагнитное излучение. Закон Малюса	1		8	
Раздел 7. Квантовая оптика				
Тема 21. Тепловое излучение. Законы теплового излучения	1		10	
Тема 22. Фотоэффект. Эффект Комптона Лабораторная работа: 1. Определение работы выхода фотоэлектронов 2. Изучение внутреннего фотоэффекта	0,5	1	10	ГД
Тема 23. Формула Планка. Постоянная Планка. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм	0,5		12	
Тема 24. Волновая функция. Частица в одномерной потенциальной яме. Уравнение Шредингера	1		13	

Раздел 8. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра				
Тема 25. Строение атома. Опыты Резерфорда. Теория Бора Лабораторная работа: Определение постоянных Ридберга и Планка по линиям спектра испускания водорода	0,5	1	12	ГД
Тема 26. Уравнение Шредингера для атома водорода	0,5		13	
Тема 27. Зонная теория твердых тел. Лазеры	0,5		9	
Тема 28. Строение атомных ядер. Радиоактивность. Деление ядер. Ядерные реакции. Элементарные частицы	0,5		14	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	12	12	183	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	50,75		305,5	

#### 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

### 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.	
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.	

Не зачтено	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 зачете 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	Кинематика поступательного движения материальной точки
2	Кинематика вращательного движения материальной точки и твердого тела
3	Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
4	Динамика поступательного движения. Понятие центра инерции. Законы Ньютона
5	Понятие об импульсе, моменте импульса, моменте силы
6	Момент инерции твердого тела
7	Динамика вращательного движения твердого тела. Второй закон Ньютона для вращательного движения
8	Представление о механической энергии. Кинетическая, потенциальная энергия. Работа силы
9	Закон сохранения механической энергии
10	Закон сохранения импульса
11	Закон сохранения момента импульса
12	Свойства пространства и времени: однородность пространства, изотропия пространства, однородность времени. Связь с законами сохранения
13	Преобразования координат и времени в классической физике. Принцип относительности Галилея
14	Постулаты Эйнштейна
15	Преобразования координат и времени Лоренца
16	Следствия из преобразований Лоренца
17	Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика
18	Взаимосвязь массы и энергии. Формула Эйнштейна
19	Понятие об общей теории относительности
20	Колебательное движение. Гармонические линейные колебания
21	Сложение однонаправленных и взаимно перпендикулярных колебаний
22	Затухающие колебания
23	Вынужденные колебания. Резонанс
24	Волны в упругой среде
25	Уравнение плоской волны
26	Волновое уравнение
27	Основные положения МКТ газов. Идеальный газ
28	Основное уравнение МКТ. Законы Авогадро, Дальтона
29	Параметры макросостояния системы. Термодинамическая температура и давление. Уравнение Менделеева-Клапейрона
30	Число степеней свободы молекул идеального газа. Работа и внутренняя энергия идеального газа
31	Первое начало термодинамики
32	Изопроцессы
33	Теплоемкость идеального газа
34	Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты
35	Понятие об энтропии по Клаузиусу. Качество энергии
36	Статистический вес. Энтропия по Больцману
37	Второе начало термодинамики
38	Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла)
39	Барометрическая формула.
40	Распределение молекул по энергиям (распределение Больцмана)

41	Физическая кинетика. Средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул
42	Явления переноса
43	Агрегатное состояние вещества. Кристаллические и аморфные тела
44	Уравнение состояния реального газа. Изотермы реального газа
45	Фазовые переходы. Тройная точка
46	Модели строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления
Курс 2	
47	Тепловое излучение. Понятие об абсолютно черном теле
48	Законы теплового излучения
49	Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа
50	Гипотеза Планка. Энергия фотона
51	Формула Планка для излучения абсолютно черного тела
52	Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта
53	Формула Эйнштейна для фотоэффекта
54	Эффект Комптона
55	Корпускулярно волновой дуализм микрообъектов
56	Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля
57	Особые свойства микрообъектов
58	Соотношения неопределенностей Гейзенберга
59	Следствия соотношения неопределенностей Гейзенберга
60	Волновая функция. Принцип суперпозиции в квантовой механике
61	Уравнение Шредингера для свободной частицы
62	Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Квантование энергии
63	Строение атома. опыты Резерфорда
64	Постулаты Бора
65	Опыт Франка и Герца
66	Теория Бора атома водорода и водородоподобных ионов
67	Закономерности в атомных спектрах
68	Недостатки теории Бора
69	Уравнение Шредингера для атома водорода
70	Квантовые числа. Пространственное квантование
71	Принцип Паули
72	Многоэлектронные атомы. Периодический закон Менделеева
73	Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики
74	Полупроводники. Проводимости p и n типов
75	Симметричные и антисимметричные волновые функции. Бозоны и фермионы
76	Статистика Ферми-Дирака. Уровень Ферми
77	Контактная разность потенциалов
78	Термоэлектричество. Термопара
79	p-n переход
80	Полупроводниковые триоды
81	Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры
82	Трехуровневая схема лазерной генерации. Метастабильный уровень
83	Четырехуровневая схема лазерной генерации
84	Некоторые применения лазерного излучения
85	Строение атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Изотопы
86	Дефект массы. Удельная энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы
87	Модели ядра
88	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада
89	Виды радиоактивного распада
90	Ядерные реакции. Цепная реакция на медленных нейтронах
91	Ядерный реактор
92	Термоядерная реакция
93	Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Биологическое действие радиоактивного излучения
94	Классификация элементарных частиц. Понятие о стандартной модели



95	Кварковая модель ядра
96	Электрические заряды. Модель точечного заряда и модели с непрерывным распределением заряда
97	Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.
98	Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для вектора $E$
99	Расчет электрического поля сферы с помощью теоремы Гаусса
100	Расчет электрического поля бесконечной плоскости с помощью теоремы Гаусса
101	Расчет электрического поля заряженного шара с помощью теоремы Гаусса
102	Расчет электрического поля заряженного цилиндра с помощью теоремы Гаусса
103	Потенциал электростатического поля
104	Взаимосвязь между напряженностью и потенциалом
105	Циркуляция вектора $E$ . Теорема о циркуляции вектора $E$
106	Постоянный электрический ток. Сила тока. Вектор плотности тока
107	Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
108	Электродвижущая сила источника тока
109	Закон Джоуля Ленца в интегральной и дифференциальной формах
110	Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные диэлектрики
111	Диэлектрики во внешнем электрическом поле. Вектор поляризованности. Диэлектрическая проницаемость
112	Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции
113	Индукция магнитного поля прямолинейного проводника с током. Закон Био Савара Лапласа.
114	Поле кругового тока
115	Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле
116	Сила Лоренца
117	Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля
118	Теорема о циркуляции индукции магнитного поля по замкнутому контуру. Закон полного тока
119	Магнитное поле соленоида и тороида
120	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея Ленца
121	Явление самоиндукции. Индуктивность контура
122	Энергия электрического и магнитного поля. Вектор Пойнтинга
123	Уравнения Максвелла в интегральной форме для вакуума
124	Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость
125	Виды магнетиков. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетики
126	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн
127	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках
128	Принцип Гюйгенса Френеля
129	Дифракция света. Метод зон Френеля
130	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка
131	Поляризация света. Виды поляризации
132	Поляризаторы. Закон Малюса
133	Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера
134	Двойное лучепреломление в кристаллах
135	Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра
136	Оптическая активность веществ. Эффект Фарадея
137	Рассеяние света. Закон Рэлея
138	Поглощение света. Закон Бугера

### 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>				
Дмитриева, Е. И.	Физика	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79822.html">http://www.iprbookshop.ru/79822.html</a>
Краснов, П. О., Кудрявцева, О. А., Маркова, О. Ю., Юшкова, Е. Ю.	Физика. В 2 частях. Ч.1	Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/107230.html">http://www.iprbookshop.ru/107230.html</a>
Волков, А. Г., Повзнер, А. А., Мелких, А. В.	Курс физики. Квантовая физика	Екатеринбург: Уральский федеральный университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106401.html">http://www.iprbookshop.ru/106401.html</a>

Волков, А. Ф., Лумпиева, Т. П.	Курс физики. В 2 томах. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм	Донецк: Донецкий национальный технический университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/105812.html">http://www.iprbookshop.ru/105812.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Сабылинский, А. В.	Физика в задачах Ч.2. Электростатика, постоянный ток, электромагнетизм	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106207.html">http://www.iprbookshop.ru/106207.html</a>
Степанова, В. А., Уварова, И. Ф., Капуткина, Д. Е.	Физика. Ч.2. Электричество и магнетизм. Оптика	Москва: Издательский Дом МИСиС	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98109.html">http://www.iprbookshop.ru/98109.html</a>
Погожих, С. А., Стрельцов, С. А.	Физика. Сборник задач. Механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98754.html">http://www.iprbookshop.ru/98754.html</a>
Степанова, В. А., Уварова, И. Ф.	Физика. Механика и молекулярная физика	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106744.html">http://www.iprbookshop.ru/106744.html</a>
Зюзин, А. В., Московский, С. Б., Туров, В. Е.	Физика. Ч.1. Механика	Москва: Академический проект	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/110169.html">http://www.iprbookshop.ru/110169.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>
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>
Насонов, А. Д., Новичихина, Т. И., Денисова, Н. Н.	Физика в примерах и задачах	Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102878.html">http://www.iprbookshop.ru/102878.html</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

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