

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ваулин С. Д.	
Пользователь: vaulinsd	
Дата подписания: 01.11.2021	

С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины Б.1.06 Физика  
для направления 15.03.01 Машиностроение  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.

А. Г. Воронцов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Воронцов А. Г.	
Пользователь: vorontsovag	
Дата подписания: 22.09.2021	

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент (кн)

С. А. Созыкин

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Созыкин С. А.	
Пользователь: sozykina	
Дата подписания: 22.09.2021	

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
разработчика  
д.физ.-мат.н., проф.

А. А. Замышляева

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Замышляева А. А.	
Пользователь: zamyslyeavaa	
Дата подписания: 01.11.2021	

Зав.выпускающей кафедрой  
Оборудование и технология  
сварочного производства  
к.техн.н., доц.

М. А. Иванов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Иванов М. А.	
Пользователь: ivanovma	
Дата подписания: 01.11.2021	

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является овладение фундаментальной физико-математической базой, используемой для формирования профессиональных знаний и понимания физической картины мира. Задачами дисциплины являются: изучить основные законы и явления физики, овладеть методами научного исследования. Ознакомиться с современным состоянием физики и ее применением в технике и новых технологиях, приобрести навыки физического эксперимента.

## **Краткое содержание дисциплины**

Физические основы механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, теории колебаний и волн, атомной и ядерной физики.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
OK-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:формы, технологии организации самостоятельной работы; виды, формы контроля успеваемости в вузе. Уметь:системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения; использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы. Владеть:навыками составления результоориентированных планов-графиков выполнения различных видов учебной работы; способами самоконтроля, самоанализа.
ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать:основные положения современной физической картины мира. Уметь:использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач. Владеть:методами проведения физических измерений.

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.05.02 Математический анализ	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	Знает: способы проведения математического анализа Умеет: применять математический аппарат к конкретным задачам Имеет практический опыт: в решении задач математического анализа
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Знает: методы решения прикладных задач Умеет: преобразовывать алгебраические выражения Имеет практический опыт: применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	432	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	96	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	48	24	24
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	240	120	120
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	80	40	40
Подготовка к контрольным работам	100	50	50
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механика и термодинамика	64	32	16	16
2	Электромагнетизм	64	32	16	16
3	Оптика	36	16	8	12
4	Основы строения материи	28	16	8	4

#### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Базовые понятия физики. Основные понятия кинематики.	2
2	1	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2
3	1	Кинематика сложного движения, переход между СО.	2

4	1	Взаимодействия. Динамика поступательного движения МТ.	2
5	1	Механическая система. Динамика поступательного движения системы.	2
6	1	Динамика вращательного движения системы. Свободные оси.	2
7	1	Динамика вращательного движения ТТ, Вращение вокруг оси. Гироколесные силы.	2
8	1	Контрольная работа 1_1.	2
9	1	Механическая работа, кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии для МТ.	2
10	1	Кинетическая энергия механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия вращательного движения.	2
11	1	Механическое равновесие. Переход к равновесию: релаксация, колебания. Гармонические колебания.	2
12	1	Основные понятия термодинамики, первое начало термодинамики.	2
13	1	Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла, Больцмана. Уравнение состояния идеального газа.	2
14	1	Применение первого начала термодинамики к процессам в газах, теплоемкость. Адиабатический процесс, круговые процессы. Тепловые машины.	2
15	1	Энтропия, второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.	2
16	1	Контрольная работа 1_2.	2
17	2	Электростатическое взаимодействие. Электрическое поле и его характеристики.	2
18	2	Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей.	2
19	2	Потенциал и разность потенциалов.	2
20	2	Проводники в электростатическом поле.	2
21	2	Дизэлектрики в электростатическом поле.	2
22	2	Энергия системы зарядов и энергия электрического поля.	2
23	2	Законы постоянного тока.	2
24	2	Контрольная работа 1_3.	2
25	2	Магнитное поле и его характеристики.	2
26	2	Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся заряды.	2
27	2	Циркуляция и поток вектора магнитной индукции в вакууме.	2
28	2	Магнитные свойства вещества.	2
29	2	Электромагнитная индукция.	2
30	2	Система уравнений Максвелла.	2
31	2	Конденсатор и катушка в электрических цепях. Колебательный контур.	2
32	2	Контрольная работа 2_1.	2
33	3	Волны. Уравнение волны. Электромагнитные волны. Свойства ЭМВ.	2
34	3	Когерентность и монохроматичность волн, интерференция света.	2
35	3	Дифракция света, принцип Гюйгенса-Френеля.	2
36	3	Дифракционная решетка, дифракция рентгеновских лучей.	2
37	3	Поляризация света.	2
38	3	Тепловое излучение. Квант света.	2
39	3	Квантовая оптика.	2
40	3	Контрольная работа 2_2.	2
41	4	Строение атома. Теория Бора.	2
42	4	Гипотеза де Бройля, опытное подтверждение гипотезы де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.	2
43	4	Волновой пакет. Фазовая и групповая скорость. Соотношение	2

		неопределенности Гейзенберга.	
44	4	Волновая функция. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект.	2
45	4	Частица в потенциальной яме. Атом в квантовой механике.	2
46	4	Размер, состав и заряд ядра, дефект массы и энергия связи.	2
47	4	Радиоактивное излучение и его виды, реакции деления ядра.	2
48	4	Контрольная работа 2_3.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2
2	1	Кинематика сложного движения.	2
3	1	Динамика поступательного движения.	2
4	1	Динамика вращательного движения.	2
5	1	Работа, мощность, энергия.	2
6	1	Законы сохранения. Колебания.	2
7	1	Основы термодинамики и молекулярно-кинетическая теория.	2
8	1	Тепловые машины, необратимые процессы.	2
9	2	Методы расчета напряженности электрического поля.	2
10	2	Работа перемещения заряда в электростатическом поле.	2
11	2	Диэлектрики и проводники. Электроемкость. Конденсаторы.	2
12	2	Законы постоянного тока.	2
13	2	Закон Био-Савара-Лапласа. Силы, действующие в магнитном поле	2
14	2	Магнитный поток. Работа по перемещению проводников в магнитном поле.	2
15	2	Электромагнитная индукция.	2
16	2	Колебания в электрических цепях.	2
17	3	Волны. Интерференция света.	2
18	3	Дифракция света.	2
19	3	Поляризация света.	2
20	3	Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света.	2
21	4	Теория Бора атома водорода. Оптические спектры.	2
22	4	Формула де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.	2
23	4	Уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект.	2
24	4	Строение ядра. Ядерные реакции.	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Вводное занятие: погрешности, построение и обработка графических зависимостей. Оценка случайной погрешности и доверительной вероятности прямых измерений	2
2	1	Изучение закона сохранения импульса	2
3	1	Изучение закона динамики вращательного движения(3). Определение момента инерции диска. Проверка теоремы Штейнера(4). Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости(5)	2
4	1	Изучение закона сохранения момента импульса(6). Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников(7)	2

5	1	Защита отчетов	2
6	1	Изучение распределения Максвелла на механической модели(8). Изучение распределения термоэлектронов по скорости(9)	2
7	1	Изучение вязкости воздуха	2
8	1	Определение отношения теплоемкостей воздуха	2
9	2	Исследование электростатического поля методом моделирования	2
10	2	Определение емкости конденсатора	2
11	2	Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника	2
12	2	Определение постоянной времени цепи, содержащей сопротивление и емкость	2
13	2	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2
14	2	Изучение магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля	2
15	2	Исследование явления резонанса в электрических цепях	2
16	2	Защита отчетов	2
17	3	Изучение явления дисперсии света	2
18	3	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	2
19	3	Исследование зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерферометра	2
20	3	Изучение явлений, обусловленных дифракцией света	2
21	3	Изучение поляризации света	2
22	3	Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента	2
23	4	Изучение спектров испускания	2
24	4	Защита отчетов	2

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	1. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. 2. Л.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. 3. А.Е. Гришкевич, Г.П. Пызин, В.Г. Речкалов и др. Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ.	80
Подготовка к контрольным работам	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. Гл.1, п-ф. 1-4, 6; Гл.2,п-ф. 8,9, 11; Гл.3.п-ф. 13-18; Гл.4,п-ф. 19; Гл.5.п-ф. 21-27; Гл.6,п-ф. 30-32, Гл.7,п-ф. 34-37; Гл.8, п-ф. 43,44; Гл.9, п-ф. 45,46 ; Фиргант, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики.	100
Подготовка к экзамену	Савельев И.В. Курс общей физики. Т1. Гл.1-5, п-ф.1-44;Гл.7,п-ф.49-61;Гл.10-12,п-ф.79-108; Гл.16,п-ф. 128-132. Савельев И.В. Курс общей физики. Т2.Гл.1-11,п-	60

	ф.1-79; Гл.13-20,п-ф.88-147.Савельев И.В. Курс общей физики. Т3. Гл.1-5, п-ф.1-37;Гл.10,п-ф.66-73 Трофимова Т.И. Курс физики. Гл.1,п-ф. 1-4; Гл.2, п-ф. 6-10; ГлТро.3, п-ф.11,15;Гл.4,п-ф. 16-19;Гл.8, п-ф.41-43; Гл.9,п-ф.50-57,59;Гл.11,п-ф.77-90,92-95;Гл12,п-ттф.96-101; Гл.14,пф.109-121;Гл.15,п-ф.122-124,126,127,130,135; Гл.18,п-ф. 140-143,144-152; Гл.20,п-ф. 162,163;Гл.22,п-ф. 170-174;Гл.23,п-ф. 176-180,182;Гл.25,п-ф. 190-195;Гл.26,п-ф. 197-200,202-206; Гл.27,п-ф. 208.209,212; Гл.28,п-ф. 213-217,219-222; Детлаф А. А. Курс физики. Гл. 1,2,3,6, 7	
--	--	--

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение занятий с использованием специализированной техники-камеры, проектора	Лекции	Лекционный материал передается студентам с помощью камеры	96

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Текущий (контрольная работа)	1-30
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Текущий (защита отчета по лабораторной работе с оценкой)	1-263
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и	Промежуточный	1,2,6,7

	самообразованию	(экзамен)	
Все разделы	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Промежуточный (экзамен)	3,4,5,8,9,10

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (контрольная работа)	<p>Контрольная работа проводится с целью проверки степени усвоения студентами материала. При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В каждом из трех семестров запланированы по две контрольные работы. Максимальный балл за контрольную работу: 10 балла. Весовой коэффициент: 14. В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется 0, 1 или 2 балла: 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично), 2 балла - получен правильный ответ (задание сделано полностью), 0 баллов - решение не удовлетворяет требованиям на 1 или 2 балла.</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие больше или равен 85 %</p> <p>Хорошо: рейтинг за мероприятие от 75 % до 84 %</p> <p>Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие от 60 % до 74 %</p> <p>Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60 %</p>
Промежуточный (экзамен)	<p>Письменный экзамен. Время на работу -1,5 часа. Возможны дополнительные вопросы по представленной работе. При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации является обязательным. Экзаменационный билет содержит 5 заданий: 2 теоретических задания, 2 задачи и вопрос по методике обработки экспериментальных данных. За каждое полностью и правильно выполненное задание ставится 8 баллов. Каждое задание, как правило, имеет 4 подпункта, каждый из которых оценивается отдельно в 2 балла: 1 балл - задание сделано частично (правильно записаны только исходные формулы, имеются недочеты в формулировках), 2 балла - задание сделано полностью (получен правильный ответ, присутствуют точные формулировки). Билет содержит 5 заданий: 2 теоретических задания, 2 задачи и вопрос по методике обработки экспериментальных данных. За каждое полностью и правильно выполненное задание ставится 8 баллов. Каждое задание, как правило,</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85 % и более</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине от 75 % до 84 %</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине от 60 % до 74 %</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине менее 60 %</p>

	имеет 4 подпункта, каждый из которых оценивается отдельно в 2 балла: 2 балла - задание сделано полностью (получен правильный ответ, присутствуют точные формулировки); 1 балл - задание сделано частично (правильно записаны только исходные формулы, имеются недочеты в формулировках); 0 баллов - задание выполнено неверно (одна или более исходных формул записаны неверно, имеются ошибки в формулировках).	
Текущий (защита отчета по лабораторной работе с оценкой)	<p>Отчет по лабораторной работе сдается студентом после выполнения измерений и расчета необходимых величин. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В каждом из трех семестров запланированы по семь лабораторных работ, по которым сдаются отчеты. Максимальный балл за защиту отчета: 4 балла. Весовой коэффициент: 3. Порядок начисления баллов. Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.</p>	<p>Отлично: рейтинг за мероприятие больше или равен 85 %</p> <p>Хорошо: рейтинг за мероприятие от 75 % до 84 %</p> <p>Удовлетворительно: рейтинг за мероприятие от 60 % до 74 %</p> <p>Неудовлетворительно: рейтинг за мероприятие менее 60 %</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (контрольная работа)	<p>Примеры теоретических вопросов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Элементы кинематики материальной точки: система отсчета, путь, перемещение. Понятие средней и мгновенной скорости.</li> <li>Момент силы, момент инерции тела, момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения.</li> <li>Потенциальное поле. Градиент потенциальной энергии. Связь силы и потенциальной энергии.</li> <li>Метод векторной диаграммы. Сложение колебаний. Биения.</li> <li>Волновые процессы. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.</li> <li>Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал.</li> <li>Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.</li> <li>Электрический ток, сила и плотность тока.</li> <li>Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда.</li> </ol>

	<p>10. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.</p> <p>11. Полосы равного наклона и равной толщины.</p> <p>12. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.</p> <p>13. Законы Стефана - Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея - Джинса и Планка.</p> <p>14. Линейчатый спектр атома водорода.</p> <p>15. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.</p> <p>Примеры задач для контрольной работы</p> <p>1. Точка движется в плоскости <math>xy</math> по закону <math>x=3t, y=3t(1-t/2)</math>. Определить координату у точки в момент, когда её <math>x</math> координата равна 6 м. Найти модуль скорости и тангенциальное ускорение в момент времени <math>t=2</math> с. Ответ запишите в порядке постановки вопроса.</p> <p>2. Зависимость пройденного телом пути от времени имеет вид <math>s=2t-3t^2+4t^3</math>. Масса тела 1 кг. Найти силу, действующую на тело в конце второй секунды движения. Определить, в какой момент времени сила, действующая на тело, равна нулю.</p> <p>3. Вал радиуса <math>R=0,1</math> м вращается так, что его скорость меняется по закону <math>\omega=5t-t^2</math> (рад/с). Найти полное ускорение точек поверхности вала в момент времени <math>t=1</math> с.</p> <p>4. Диаметр диска 20 см, масса 800 г. Определить момент инерции диска относительно оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно плоскости диска.</p> <p>5. Тело массой <math>m_1=2</math> кг движется со скоростью <math>v_1=3</math> м/с и нагоняет тело массой <math>m_2=8</math> кг, движущееся со скоростью <math>v_2=1</math> м/с. Считая удар центральным, найти скорости <math>v_1</math> и <math>v_2</math> тел после удара, если удар неупругий.</p> <p>6. Пуля массой <math>m</math>, летящая с горизонтальной скоростью <math>v</math>, попадает в мешок с песком массой <math>M</math>, висящий на длинной нити, и застревает в нем. Определить долю кинетической энергии, израсходованной на пробивание песка.</p> <p>7. Человек, стоящий на скамье Жуковского, вращающейся с пренебрежимо малым трением: а) ловит летящий мяч; б) бросает мяч. Скорости мяча и ориентации линий движения мяча относительно человека в обоих случаях одинаковы. Сравнить угловые скорости, приобретаемые скамьей, в обоих случаях.</p> <p>8. Внутренняя энергия некоторого газа 55 МДж, причем на долю энергии вращательного движения приходится 22 МДж. Сколько атомов в молекуле данного газа?</p> <p>9. Нагревание газа сопровождается: а) расширением; б) сжатием. Сравнить теплоемкости для каждого из процессов с теплоемкостью при постоянном объеме.</p> <p>10. Точечный заряд <math>q</math> находится в центре тонкого кольца радиуса <math>R</math>, по которому равномерно распределен заряд <math>-q</math>. Найти модуль напряженности электрического поля на оси кольца в точке, отстоящей от центра кольца на расстоянии <math>x</math>.</p> <p><a href="#">Контрольные работы.pdf</a></p>
Промежуточный (экзамен)	<p>Типовой экзаменационный билет</p> <p>1. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Закон Био-Савара-Лапласа», «Правило левой руки», «Напряженность магнитного поля», «Правило Ленца».</p> <p>2. Дайте определения понятиям и запишите формулировки законов: «Оптическая ось кристалла», «Черное тело», «Закон Кирхгофа», «Эффект Комптона».</p> <p>3. Проволочный контур в форме правильного треугольника со стороной</p>

	<p><math>a=53</math> см находится в магнитном поле индукцией <math>B=23</math> мТл. Магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости, в которой лежит контур.</p> <p>а) Вычислите площадь контура? Ответ приведите в СИ. Допустимая погрешность 1%.</p> <p>б) Вычислите электрическое сопротивление контура, если он сделан из металла с удельным сопротивлением <math>31 \text{ мк Ом} \cdot \text{м}</math>. Площадь поперечного сечения проволоки, из которой сделан контур, равна <math>4,5 \text{ мм}^2</math>. Ответ приведите в СИ. Допустимая погрешность 1%.</p> <p>в) Какое количество электричества пройдет через некоторое сечение проводника при деформации контура в окружность? Ответ приведите в мКл. Допустимая погрешность 1%.</p> <p>4. Источник в монохроматическом пучке параллельных лучей за время <math>\Delta t=8,3 \cdot [10]^{-4}</math> с излучает <math>N=7,3 \cdot [10]^{14}</math> фотонов. Лучи падают по нормали на площадку площадью <math>S=8,5 \text{ [см]}^2</math> и создают давление <math>P=8,3 \cdot [10]^{-5}</math> Па. При этом 3% фотонов отражается, а 97% поглощается.</p> <p>а) Определите длину волны излучения. Ответ выразите в нм.</p> <p>б) Определите изменение импульса отраженного от поверхности фотона. Ответ выразите в кг м с.</p> <p>в) Вычислите мощность источника. Ответ выразите в Вт.</p> <p>г) Определите массу фотона. Ответ выразите в кг.</p> <p>5. Перед вами экспериментальные данные измерения задерживающего напряжения для различных длин волн.</p> <p>Длина волны света, нм 470 490 520 530 560 610 650      Задерживающее напряжение, В 1,236 1,129 0,977 0,938 0,808 0,625 0,505</p> <p>а) Рассчитайте частоту света, соответствующую длине волны 470 нм.</p> <p>б) Определите координаты средней точки для построения графика в координатах (задерживающее напряжение - частота света). В ответе приведите среднее значение задерживающего напряжения.</p> <p>в) Постройте график зависимости задерживающего напряжения от частоты. По графику рассчитайте величину работы выхода. Приведите ее в ответе в эВ.</p> <p>г) Рассчитайте по графику значение постоянной Планка.</p> <p>Экзаменационное задание.pdf</p>
Текущий (защита отчета по лабораторной работе с оценкой)	<p>Список лабораторных работ приведен в пособиях:</p> <p>1) Физика. Оптика : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / А. Е. Гришкевич и др.; под ред. Л. Ф. Гладковой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа:  <a href="https://physics.susu.ru/data/mechanics.pdf">https://physics.susu.ru/data/mechanics.pdf</a></p> <p>2) Физика. Электричество и магнетизм : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / Л. Ф. Гладкова и др.; под ред. А. Е. Гришкевича ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа:  <a href="https://physics.susu.ru/data/electr.pdf">https://physics.susu.ru/data/electr.pdf</a></p> <p>3) Механика и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / В. К. Герасимов и др.; под ред. В. П. Бескачко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа:  <a href="https://physics.susu.ru/data/optics.pdf">https://physics.susu.ru/data/optics.pdf</a></p> <p>Контрольные вопросы к лабораторным.pdf</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Чертов, А. Г. Задачник по физике Текст учебное пособие для вузов А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2008. - 640 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Детлаф, А. А. Курс физики Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. - 717,[1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Д.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко и др. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под ледакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2010.
2. А.Е. Гришкевич, Г.П. Пызин, В.Г. Речкалов, А.Е. Чудаков Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2016.
3. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2008.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Д.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко и др. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под ледакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2010.
2. А.Е. Гришкевич, Г.П. Пызин, В.Г. Речкалов, А.Е. Чудаков Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2016.
3. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2008.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фирганд, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганд. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167786">https://e.lanbook.com/book/167786</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152453">https://e.lanbook.com/book/152453</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-

		система издательства Лань	Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	А.Е. Гришкевич, Г.П. Пызин, В.Г. Речкалов, А.Е. Чудаков Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2016. <a href="http://physics.susu.ac.ru/drupal/labs">http://physics.susu.ac.ru/drupal/labs</a>
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2008. <a href="http://physics.susu.ac.ru/drupal/labs">http://physics.susu.ac.ru/drupal/labs</a>
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Л.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко и др. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2010. <a href="http://physics.susu.ac.ru/drupal/labs">http://physics.susu.ac.ru/drupal/labs</a>
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123463">https://e.lanbook.com/book/123463</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	245м (1)	комплексы лабораторного оборудования
Лабораторные занятия	345о (1)	комплексы лабораторного оборудования
Лабораторные занятия	345э (1)	компьютерная техника, комплексы лабораторного оборудования
Лекции	443 (1)	компьютерная техника, камера, экран, демонстрационное оборудование