

# Министерство культуры Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

## «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Е. В. САЗОНОВА  
ректор

Сертификат: 00eec2e5b252a0885bc682f9fa99feef8b

Основание: УТВЕРЖДАЮ

Дата утверждения: 19 июня 2024 г.

### Рабочая программа дисциплины

#### «Физика»

Наименование ОПОП: Аудиовизуальная техника

Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника

Форма обучения: заочная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: аудиовизуальных систем и технологий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 576 академ. час. / 16 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 72,5 час.

самостоятельная работа: 503,5 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение контрольной работы	1,2,3
практикум (выполнение и защита лабораторных работ)	1,2,3
практикум (выполнение практических работ)	1,2,3
присутствие на занятии	1,2,3
тест	1,2,3
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
экзамен	1,2,3

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 931)

— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «Аудиовизуальная техника» по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника

**Составитель(и):**

Штейн Б.М., доцент кафедры аудиовизуальных систем и технологий, канд. пед. наук

**Рецензент(ы):**

Смирнов Н.В., доцент СПбГУ, д.ф.-м.н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аудиовизуальных систем и технологий

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом факультета медиатехнологий

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП

А.И. Ходанович

Начальник УМУ

С.Л. Филипенкова

**УКАЗАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ИМЕЕТСЯ В НАЛИЧИИ В БИБЛИОТЕКЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ЭБС**

Заведующий библиотекой Н.Н. Никитина

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

### Цель(и) дисциплины:

получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности; формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения и стиля научного мышления; создание основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим бакалаврам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов и концепций в тех областях техники и технологии, где они специализируются.

### Задачи дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач.

## 1.2. Место и роль дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин/прохождения практик и взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами:

*нет предшествующих дисциплин*

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и/или практик:

Компоненты электронной техники

Ознакомительная практика

Инженерная и компьютерная графика

Научно-исследовательская работа

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

### Универсальные компетенции

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.2 — Формулирует и аргументирует выводы на основе критического анализа и синтеза полученной информации, использует их для решения поставленных задач на основе системного подхода.

### Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1 — Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

ОПК-1.2 — Выявляет естественно-научную сущность проблем, возникающих в процессе решения задач инженерной деятельности, привлекает для их устранения соответствующий физико-математический аппарат.

ОПК-1.1 — Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, учитывает связи между различными

естественнонаучными и математическими понятиями и методами при решении практических задач.

**Знает:** основные физические явления и их теоретическое объяснение классической и современной физикой;

основные физические понятия, законы, теории и границы их применимости;

**Умеет:** применять методы физико-математического анализа и моделирования;

применять на практике основные физические законы; решать конкретные задачи из разных областей физики;

**Владеет:** теорией и экспериментальным исследованием предмета;

навыками математического моделирования физических объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных компьютерных программ;

## 2. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ

### 2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 576 академ. час. / 16 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 72,5 час.

самостоятельная работа: 503,5 час.

<b>Вид(ы) текущего контроля</b>	<b>Семестр (курс)</b>
контрольная работа	1,2,3
<b>Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты</b>	<b>Семестр (курс)</b>
экзамен	1,2,3

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	1	2	3	Итого
Лекции	0	0	0	0
Лекции установочные	4	2	0	6
Лекции с использованием ДОТ	2	6	2	10
Практические установочные	4	2	0	6
Практические с использованием ДОТ	2	2	6	10
Лабораторные	8	8	8	24
Консультации	3	3	3	9
Самостоятельная работа	184	148	152	484
Самостоятельная работа во время сессии	6,5	6,5	6,5	19,5
<b>Итого</b>	<b>213,5</b>	<b>177,5</b>	<b>177,5</b>	<b>568,5</b>

### 2.2. Содержание учебной дисциплины

#### Раздел 1. Механика

#### Тема 1. 1. Введение

Физика как наука. Наиболее общие понятия и теории. Методы физического исследования: эксперимент и теория. Роль измерения в физике. Единицы измерения и системы единиц.

Основные единицы СИ. Физика и естествознание. Математика и физика. Философия и физика. Важнейшие этапы истории физики. Понятие о научных революциях. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Физика как культура моделирования. Физические модели. Компьютеры в современной физике. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса физики.

### **Тема 1. 2. Физические основы механики**

Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Классическая кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), системы частиц: газ, абсолютно твердое тело, упругая среда.

### **Тема 1. 3. Физика колебаний и волн**

Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

### **Тема 2. 1. Молекулярная, статистическая физика и термодинамика**

Динамические и статистические закономерности в физике. Термодинамический и статистический методы рассмотрения молекулярных систем.

## **Раздел 3. Электромагнетизм**

### **Тема 3. 1. Электростатика и постоянный ток**

Фундаментальное электромагнитное взаимодействие. Теория электромагнитного поля. Идея и механизм близкодействия. Границы применимости классической электродинамики.

### **Тема 3. 2. Магнитное поле**

Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и закон Ампера. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Магнитные поля прямолинейного проводника с током и кругового витка с током. Поток, циркуляция и ротор магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле длинного соленоида и тороида. Индуктивность. Основные уравнения магнитостатики в вакууме.

Виток (контур) с током в магнитном поле: магнитный момент витка, энергия и момент сил, действующий на виток. Работа по перемещению витка с током в магнитном поле.

Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Природа намагничивания вещества. Магнитные моменты электронов, атомов и молекул. Молекулярные токи. Намагниченность. Связь плотности молекулярных токов и намагниченности. Напряженность магнитного поля. Классическое гиромагнитное соотношение для электрона.

Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Типы магнетиков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Основная кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Элементы доменной (спиновой) теории ферромагнетизма.

Связь между векторами напряженности, индукции и намагниченности. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Плотность энергии постоянного магнитного поля в веществе. Магнитные цепи.

### **Тема 3. 3. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля**

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Экстра-токи замыкания и размыкания в электрической цепи. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Материальные соотношения (уравнения связи). Плотность энергии и плотность потока энергии электромагнитного поля. Уравнение электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Комплексная форма записи уравнения электромагнитной волны. Плоская монохроматическая волна. Сферическая монохроматическая волна. Электромагнитные волны и их свойства: скорость распространения, поперечный характер, поляризация. Энергетические характеристики электромагнитных волн.

## **Раздел 4. Волновая оптика**

### **Тема 4. 1. Волновая оптика**

Оптический диапазон шкалы электромагнитных волн. Современные представления о природе света. Корпускулярно-волновой дуализм света. Интенсивность света. Волновые свойства света.

## **Раздел 5. Квантовая физика**

### **Тема 5. 1. Элементы специальной теории относительности**

Современные представления о пространстве - времени. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Границы применимости классической механики. Принцип соответствия в физике. Понятие об общей теории относительности Эйнштейна.

### **Тема 5. 2. Экспериментальные и теоретические основы квантовой физики**

Границы применимости классической механики. Планетарная модель атома Бора-Резерфорда. Особенности квантово-механического описания состояния частицы. Вероятность в квантовой теории. Законы сохранения в квантовой механике.

### **Тема 5. 3. Элементы квантовой теории излучения**

Структура оптических спектров излучения и поглощения газов и конденсированных сред. Ограниченность электромагнитной теории излучения. Понятие о нелинейной оптике, оптоэлектронике и квантовой электронике.

### **Тема 5. 4. Элементы физики атомного ядра**

Строение атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Взаимодействие нуклонов в ядре. Понятие о свойствах и природе ядерных сил. Капельная и оболочечная модели ядра. Заряд, размер и масса ядра. Массовое и зарядовое числа. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды и закономерности радиоактивного распада ( $\alpha$ - ,  $\beta$ - и  $\gamma$ - распад). Радиоактивные превращения ядер. Ядерные реакции. Энергия связи ядер. Удельная энергия связи.

Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор. Идея бродерного реактора. Реакция синтеза атомных ядер. Энергия звезд. Проблема источников энергии. Понятие об ядерной энергетике. Элементарные частицы. Фундаментальные частицы (кварки). Теория Большого взрыва и эволюция Вселенной.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Лекции	Лекции с использованием ДОТ	Лабораторные работы	Практические занятия	Практические с использованием ДОТ	Индивидуальные занятия	Итого
<b>1</b>	<b>Механика</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
1.1	Введение	2	0	0	0	0	0	0 *
1.2	Физические основы механики	2	0	4	2	0	0	4
1.3	Физика колебаний и волн	0	0	2	2	2	0	4
<b>2</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
2.1	Молекулярная, статистическая физика и термодинамика	0	2	2	0	0	0	4
<b>3</b>	<b>Электромагнетизм</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
3.1	Электростатика и постоянный ток	2	2	2	2	0	0	4
3.2	Магнитное поле	0	2	2	0	0	0	4
3.3	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	0	0	2	0	0	0	2
<b>4</b>	<b>Волновая оптика</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
4.1	Волновая оптика	0	2	2	0	2	0	6
<b>5</b>	<b>Квантовая физика</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
5.1	Элементы специальной теории относительности	0	2	2	0	2	0	6
5.2	Экспериментальные и теоретические основы квантовой физики	0	0	2	0	2	0	4
5.3	Элементы квантовой теории излучения	0	0	2	0	2	0	4
5.4	Элементы физики атомного ядра	0	0	2	0	0	0	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>56</b>

\* — тема для изучения в рамках самостоятельной работы студента

### 4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Физические основы механики	12
2	Физика колебаний и волн	6

3	Статистическая физика и термодинамика	6
4	Электростатика и постоянный ток	6
5	Магнитное поле	3
6	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	6
7	Волновая оптика	9
8	Экспериментальные и теоретические основы квантовой физики	12
9	Элементы квантовой теории излучения	12

### 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Закон радиоактивного распада. Дефект массы; Ядерные реакции	3
2	Кинематика и динамика поступательного движения; Кинематика и динамика вращательного движения; Законы сохранения энергии и импульса	4,5
3	Колебания и волны	3
4	Молекулярно-кинетическая теория газов; Термодинамика	4,5
5	Электростатическое поле в вакууме и веществе; Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Законы постоянного тока	3
6	Магнитное поле тока в вакууме. Сила Лоренца	3
7	Магнитное поле в веществе. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	3
8	Интерференция света, дифракция, поляризация	3
9	Преобразования координат Галилея и Лоренца, их следствия. Кинематика специальной теории относительности; Динамика СТО.	4,5
10	Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Волны ДеБройля. Формула ДеБройля; Стационарное уравнение Шредингера и его решение в частных случаях (одномерные задачи квантовой механики); Постулаты Бора. Излучение атомарного водорода. Энергетические и оптические спектры атомов и молекул	7,5
11	Законы теплового излучения; Взаимодействие излучения с веществом. Внешний фотоэффект; Эффект Комптона; Давление света	4,5



## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием балльно-рейтинговой системы.

Оценочные средства в полном объеме представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Физика».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
выполнение контрольной работы	1,2,3
практикум (выполнение и защита лабораторных работ)	1,2,3
практикум (выполнение практических работ)	1,2,3
присутствие на занятии	1,2,3
тест	1,2,3
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
экзамен	1,2,3

### 6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

### 6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа проводится в формате опрос (письменные ответы на вопросы)

Темы контрольных работ

Семестр 1:

Тема 1. Физические основы механики

1. Перечислите основные кинематические характеристики движения частиц.
2. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.
3. Сформулируйте второй и третий законы Ньютона.
4. Что характеризует момент инерции твердого тела?
5. Что такое момент силы?
6. Уравнения движения и равновесия твердого тела.
7. Сформулируйте законы сохранения в механике.
8. Сформулируйте закон Гука.

Тема 2. Физика колебаний и волн

1. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний.
2. Как проявляют себя биения при сложении колебаний?
3. Перечислите примеры гармонических осцилляторов.
4. Что такое логарифмический декремент затухания?
5. При каких условиях возникает резонанс?
6. Что представляет из себя стоячая волна?
7. Как образуется волновой пакет?

Тема 3. Статистическая физика и термодинамика

1. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
2. Перечислите основные свойства изопроцессов.

3. Сформулируйте первое начало термодинамики.
4. Энтропия как количественная мера хаотичности.
5. Сформулируйте второе начало термодинамики.
6. Что из себя представляет цикл Карно?
7. Что объединяет между собой явления переноса

#### Семестр 2:

##### Тема 4. Электростатика и постоянный ток

1. Сформулируйте закон Кулона.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
3. Потенциал как основная энергетическая характеристика электростатического поля.
4. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Градиент потенциала.
5. Перечислите типы диэлектриков и виды поляризации диэлектриков.
6. Емкость уединенного проводника и плоского конденсатора.
7. Сформулируйте основные законы постоянного электрического тока.
8. Закон Ома для участка электрической цепи и для замкнутой цепи.
9. Что такое уровень Ферми?
10. Перечислите основные элементы зонной теории кристаллов.
11. Что такое p-n переход?

##### Тема 5. Магнитное поле

1. Сформулируйте закон Ампера.
2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
3. Что такое циркуляция вектора магнитной индукции? Чему она равна?
4. Что такое Сила Лоренца? Когда она возникает?
5. Связь между векторами напряженности, индукции и намагниченности.
6. Перечислите и сравните свойства разных типов магнетиков.
7. Что такое магнитный гистерезис?
8. Что такое точка Кюри?

##### Тема 6. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля

1. В чём заключается явление электромагнитной индукции?
2. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
3. Что такое ток смещения?
4. Запишите и прокомментируйте систему уравнений Максвелла.

##### Тема 7. Волновая оптика

1. Сформулируйте законы преломления и отражения света.
2. В чём заключается явление полного внутреннего отражения света?
3. На каком явлении основано просветление оптики?
4. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Чем отличается дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера) от дифракции Френеля?
6. Сформулируйте законы Брюстера и Малюса.

#### Семестр 3:

##### Тема 8. Элементы специальной теории относительности

1. Современные представления о пространстве и времени. Границы применимости классической механики.
2. Понятие об общей и специальной теории относительности Эйнштейна.
3. Какие следствия дают преобразования Лоренца для координат и времени?
4. Выведите релятивистский закон сложения скоростей.

5. Докажите инвариантность пространственно-временного интервала.
6. Энергия, импульс и масса световых квантов.
7. В чём заключается дефект массы?

Тема 9. Экспериментальные и теоритические основы квантовой физики

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Сформулируйте соотношения неопределенностей (соотношения Гейзенберга).
3. Перечислите свойства волновой функции.
4. В чём заключается суть квантования механических величин?
5. Уравнение Шредингера для атома водорода и его решение.
6. Сформулируйте Принцип Паули.

Тема 10. Элементы квантовой теории излучения

1. Опишите связь энергетических и оптических спектров атома водорода.
2. Запишите и прокомментируйте сериальные формулы Бальмера-Рица для атома водорода.
3. Перечислите основные свойства и количественные характеристики теплового излучения.
4. Что такое черное тело?
5. Что такое «ультрафиолетовая катастрофа»?
6. Сформулируйте законы Столетова для внешнего фотоэффекта.
7. Запишите и поясните формулу Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
8. В чём заключается эффект Комптона?

Тема 11. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц

1. Перечислите основные характеристики ядра атома и ядерных сил.
2. Перечислите закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма- излучений атомных ядер.
3. Модели ядра.
4. Кварковая модель адронов.
5. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.

Примерные вопросы для тестирования:

Семестр 1:

1. На рынке продавец торгует арбузами, взвешивая их на чашечных весах. В наборе гирь наименьшая - 100 г. Арбуз весит примерно 5 кг. Какова относительная погрешность измерения?

10%

50%

4900/5000

2%

2. На лабораторной работе учащийся 5 раз измерил длину бруска и получил следующие значения: 120,4 мм, 121,2 мм, 12,3 мм, 120,8 мм, 119,6 мм. Дома, внимательно изучив результаты, он понял, что один раз допустил промах. Какова средняя длина бруска?

120,5 мм

12,3 мм

120 мм

1%

3. Моторная лодка прошла против течения реки 91 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 ч меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 3 км/ч.

- 10 км/ч
- 20 м/с
- 5 км/ч
- 1 м/с

4. Коэффициент трения шин о лёд 0,25. Какую скорость не должен превышать водитель, чтобы вписаться в поворот радиусом 10 м, избежав заноса.

- 50 м/с
- 23,5 м/с
- 60 км/ч
- 18 км/ч

5. Лыжник скатывается с горы высотой 200 м и с разгона (без дополнительных усилий) въезжает на меньшую гору высотой 75 м. Какова его скорость на вершине малой горы? Трением можно пренебречь.

- 50 м/с
- 15 м/с
- 100 км/ч
- 72 км/ч

6. Первую половину пути тело двигалось со скоростью 2 м/с, а вторую половину пути - со скоростью 8 м/с. Найти среднепутевую скорость тела.

- 5 м/с
- 3,2 м/с
- 10 км/ч
- 4,6 м/с

7. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью 20 м/с, остановилась через 40 с. Найти коэффициент трения шайбы о лёд.

- 0,05
- 0,2
- 1,5
- 0,5

Семестр 2:

1. Тело, брошенное вертикально вверх, упало на землю через 2 с. На какую максимальную высоту поднялось тело?

- 0,5 м
- 1 м
- 5 м
- 20 м

2. Самолёт описывает петлю Нестерова радиусом 200 м на скорости 360 км/ч. Во сколько раз сила, с которой лётчик давит на сиденье в нижней точке, больше силы тяжести лётчика?

- в 6 раз
- в 2 раза
- в 5 раз
- в 1,5 раза

3. Камень массой 0,1 кг брошен под углом  $45^\circ$  к горизонту. Модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска, равен

- 1
- 1,73
- 2
- 0

4. Если при увеличении модуля скорости материальной точки величина ее импульса увеличилась в 4 раза, то при этом кинетическая энергия

- увеличилась в 2 раза
- увеличилась в 4 раза
- увеличилась в 16 раз
- уменьшилась в 4 раза

5. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь равноускоренно. Начальная скорость велосипедиста равна нулю. У основания горки длиной 100 м скорость велосипедиста 10 м/с. Его ускорение равно

- 0,25 м/с<sup>2</sup>
- 0,50 м/с<sup>2</sup>
- 1 м/с<sup>2</sup>
- 2 м/с<sup>2</sup>

6. Снаряд массой 2 кг, летящий с некоторой скоростью, разрывается на два осколка. Первый осколок массой 1 кг летит под углом  $90^\circ$  к первоначальному направлению со скоростью 300 м/с. Скорость второго осколка равна 500 м/с. Найти скорость снаряда.

- 200 м/с
- 200

7. Модуль скорости равномерного вращения спутника вокруг планеты по орбите радиусом прямо пропорционален корню квадратному из массы планеты

- обратно пропорционален массе планеты
- прямо пропорционален квадрату массы планеты
- не зависит от массы планеты

Семестр 3:

1. Точка движется по окружности радиусом  $R$  с частотой обращения  $V$ . Как нужно изменить частоту обращения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

- увеличить в 4 раза
- уменьшить в 4 раза
- уменьшить в 2 раза
- увеличить в 2 раза

2. Метеорит пролетает около Земли за пределами атмосферы. Как направлен вектор ускорения метеорита в тот момент, когда вектор силы гравитационного притяжения Земли перпендикулярен вектору скорости метеорита?

- параллельно вектору скорости
- по направлению вектора силы
- по направлению вектора скорости
- по направлению суммы векторов силы и скорости

3. Автомобиль трогается с места и движется с постоянным ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Какой путь

прошёл автомобиль, если его скорость в конце пути оказалась равной 15 м/с?

- 45 м
- 10,5 м
- 22,5 м
- 33 м

4. Мяч бросали с балкона 3 раза с одинаковой начальной скоростью. Первый раз вектор скорости мяча был направлен вертикально вниз, второй раз — вертикально вверх, третий раз — горизонтально. Сопротивлением воздуха пренебречь. Модуль скорости мяча при подлете к земле был

- больше в первом случае
- больше в втором случае
- больше в третьем случае
- одинаковым во всех случаях

5. Шайбе массой 100 г, находящейся на наклонной плоскости, сообщили скорость 4 м/с, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Шайба остановилась на расстоянии 1 м от начала движения. Угол наклона плоскости  $30^\circ$ . Сила трения шайбы о плоскость равна

- 0,1 Н
- 0,3 Н
- 1Н
- 4Н

6. В центрифуге стиральной машины белье при отжиге движется по окружности с постоянной по модулю скоростью в горизонтальной плоскости. Как при этом направлен вектор его ускорения?¶

- по радиусу от центра окружности
- по радиусу к центру окружности
- вертикально вниз
- по направлению вектора скорости

7. Под действием силы 4,5 Н пружина удлинилась на 6 см. Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 4 см?¶

- 3 Н
- 3
- 3Н

8. Теплоход движется по реке против течения со скоростью 5 м/с относительно берега. Определите скорость течения реки, если скорость теплохода относительно берега при движении в обратном направлении равна 8 м/с.

- 1,5 м/с
- 3 м/с
- 4,5 м/с
- 9 м/с

### 6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 семестр

1. Предмет физики. Методы физического исследования. Связь физики с философией и другими науками.
2. Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Основное уравнение кинематики.
3. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Фундаментальные взаимодействия,

их общая характеристика. Работа сил. Энергия.

4. Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.

5. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса и их связь с преобразованием фундаментальной симметрии.

6. Элементы специальной теории относительности. Принцип относительности (Галилей, Эйнштейн). Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей. Интервал между событиями.

7. Релятивистская динамика. Релятивистская масса, импульс, энергия. Закон взаимосвязи массы и энергии. Критика философского релятивизма и энергетизма. Понятие об общей теории относительности.

8. Колебания и волны. Гармонические колебания. Дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний. Резонанс. Волновое уравнение. Продольные и поперечные волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн.

9. Основы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Основная задача квантовой механики и общая схема ее решения. Одномерная прямоугольная «потенциальная яма» с бесконечно высокими стенками, задача о квантово-механических состояниях электрона в водородоподобном атоме, квантовые числа, принцип запрета Паули. Вырожденные состояния.

10. Элементы статистической физики. Макро- и микросостояния системы многих частиц. Статистический вес. Энтропия. Функции статистического распределения. Распределение Максвелла, Больцмана. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.

2 семестр

1. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики (изотермический, изохорический, изобарический и адиабатный процессы). Второе начало термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Статистический смысл второго начала термодинамики.

2. Электрическое поле в вакууме. Источники поля. Закон Кулона. Напряженность. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса. Циркуляция вектора напряженности. Теорема Стокса. Работа поля. Классическая теория электростатического поля.

3. Электрическое поле в веществе. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность. Электрическое смещение. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики.

4. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов внутри проводников. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы.

5. Энергия электрического поля. Энергия системы точечных зарядов, заряженного уединенного проводника и заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

6. Постоянный электрический ток. Характеристики и условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Температурная зависимость удельного сопротивления металлов.

7. Магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие токов. Магнитный момент витка с током. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

8. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

9. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность. Энергия и объемная плотность энергии магнитного поля.

10. Основы теории электромагнитного поля. Общая характеристика электромагнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства.

3 семестр

1. Магнитные свойства вещества. Типы магнетиков. Магнитные моменты атомов. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Напряженность магнитного поля в веществе. Относительная магнитная проницаемость вещества. Связь между векторами напряженности, индукции и намагниченности. Магнитная восприимчивость вещества. Ферромагнетики. Основная кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Элементы спиновой теории ферромагнетизма.

2. Волновая оптика. Оптический диапазон электромагнитных волн. Современное представление о природе света. Волновые свойства света.

3. Основные положения геометрической оптики. Скорость распространения света в веществе. Законы преломления и отражения света. Полное внутреннее отражение света.

4. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии.

5. Интерференция света. Понятие о монохроматичности и когерентности световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Интерферометры.

6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция в параллельных лучах на одной щели и дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов.

7. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляриды и поляризующие призмы. Закон Малюса. Искусственная анизотропия. Технические применения поляризованного света.

8. Тепловое излучение. Основные свойства и количественные характеристики теплового излучения. Черное тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина и Рэлея-Джинса. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия. Радиационная, яркостная и цветовая температуры.

9. Элементы квантовой теории излучения. Формула Планка для равновесного теплового излучения. Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна.

10. Квантовая природа взаимодействия излучения с веществом. Фотоэффект. Законы Столетова для внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Квантовая природа фотоэффекта. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Практическое использование фотоэффекта. Рентгеновское излучение. Давление света. Эффект Комптона. Элементарная теория эффекта Комптона.



#### 6.4. Балльно-рейтинговая система

Оценка успеваемости с применением балльно-рейтинговой системы заключается в накоплении обучающимися баллов за активное, своевременное и качественное участие в определенных видах учебной деятельности и выполнение учебных заданий в ходе освоения дисциплины.

Конкретные виды оцениваемой деятельности	Количество баллов за 1 факт (точку) контроля	Количество фактов (точек) контроля	Баллы (максимум)
<b>Семестр 1</b>			
Обязательная аудиторная работа			
Практикум (Выполнение практических работ)	4	2	8
Присутствие на занятии	4	8	32
Тест	10	1	10
Выполнение контрольной работы	8	1	8
Практикум (Выполнение и защита лабораторных работ)	3	4	12
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		
<b>Семестр 2</b>			
Обязательная аудиторная работа			
Практикум (Выполнение и защита лабораторных работ)	3	4	12
Выполнение контрольной работы	4	1	4
Практикум (Выполнение практических работ)	4	2	8
Присутствие на занятии	4	10	40
Тест	6	1	6
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		
<b>Семестр 3</b>			
Обязательная аудиторная работа			
Практикум (Выполнение практических работ)	2	3	6
Практикум (Выполнение и защита лабораторных работ)	3	4	12
Тест	5	1	5
Присутствие на занятии	4	10	40
Выполнение контрольной работы	7	1	7

ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе накопленных баллов в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с таблицей:

**Система оценивания результатов обучения по дисциплине**

<b>Шкала по БРС</b>	<b>Отметка о зачете</b>	<b>Оценка за экзамен, зачет с оценкой</b>
85 – 100	зачтено	отлично
70 – 84		хорошо
56 – 69		удовлетворительно
0 – 55	не зачтено	неудовлетворительно

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 7.1. Литература

1. Физика : учебник / А. И. Ходанович, Н. Н. Скворцов, Б. М. Штейн, А. С. Шашкина ; под ред. А. И. Ходановича. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2019. - 298 с. : ил. - ISBN 978-5-94760-374-3. - Текст : непосредственный.  
<https://www.gikit.ru/lib/catalog>
2. Физика : методические указания по решению задач и контрольные задания. Направления подготовки: 11.03.01 – Радиотехника. 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника / сост. Б. М. Штейн. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2018. - 156 с. - Режим доступа: для автор. пользователей. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.  
[https://elib.gikit.ru/books/pdf/2019/Metodicheskaya%20literatura/25%20Shtein\\_Fizika\\_MU.pdf](https://elib.gikit.ru/books/pdf/2019/Metodicheskaya%20literatura/25%20Shtein_Fizika_MU.pdf)
3. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е изд., стер. - М. : Академия, 2012. - 560 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-9433-5. - Текст : непосредственный.  
<https://www.gikit.ru/lib/catalog>
4. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В. И. Демидченко, И. В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 581 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.  
<https://znanium.com/catalog/product/1913243>
5. Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006395-9. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.  
<https://znanium.com/catalog/product/1149108>
6. Кузнецов, С. И. Физика. Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. - ISBN 978-5-9558-0317-3. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.  
<https://znanium.com/catalog/product/1084382>
7. Физика : методические указания по выполнению контрольных работ для обучающихся по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Аудиовизуальная техника» / сост. Б. М. Штейн. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2023. - 18 с. - Режим доступа: для автор. пользователей. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.  
[https://elib.gikit.ru/books/pdf/2023/Metodicheskaya\\_literatura/Fizika\\_MU\\_kontrolnaja\\_128\\_2023.pdf](https://elib.gikit.ru/books/pdf/2023/Metodicheskaya_literatura/Fizika_MU_kontrolnaja_128_2023.pdf)
8. Штейн, Б. М. Физика. Механика : практикум / Б. М. Штейн, И. Ш. Кондыбаева. - Санкт-Петербург : СПбГИКиТ, 2023. - 45 с. - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электрон. версия печ. публикации. - ISBN 978-5-94760-556-3. - Текст : электронный.  
[https://elib.gikit.ru/books/pdf/2023/Uchebnaja\\_literatura/Fizika\\_Mehanika\\_praktikum.pdf](https://elib.gikit.ru/books/pdf/2023/Uchebnaja_literatura/Fizika_Mehanika_praktikum.pdf)

### 7.2. Интернет-ресурсы

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании <http://www.ict.edu.ru/>

### 7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Windows

Microsoft Office

#### 7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог библиотеки СПбГИКиТ. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>

Электронная библиотечная система «Айбукс-ру». <http://ibooks.ru>

Электронная библиотечная система издательства «ЛАНЬ». <http://e.lanbook.com>

#### 7.5. Материально-техническое обеспечение

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория	Рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером и мультимедийным проектором. Рабочие места обучающихся. Доска (интерактивная доска) и/или экран.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места обучающихся оборудованные компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучать разделы дисциплины рекомендуется по темам в соответствии с содержанием рабочей программы дисциплины, придерживаясь следующего порядка:

1. Ознакомиться с программой по этой теме.
2. Прочитать лекционный материал и страницы рекомендованных учебников, которые раскрывают содержание данной темы. При первом чтении следует уяснить основные положения. При втором чтении следует вносить особо важные положения, схемы, модели, отсутствующие в конспекте. Отметить вопросы, которые оказались непонятными.
3. По возможности получить консультацию преподавателя, если непонимание частных вопросов препятствует дальнейшему пониманию дисциплины. Проводятся также лекции-визуализации, наполненные рисунками, графиками, примерами. Лекции-визуализации проходят с применением технических средств обучения.
4. Изучить материал тщательно, стремясь понять и усвоить основные теоретические положения, закономерности, характеризующие ту или иную систему автоматического регулирования, свойства и характеристики систем и устройств.
5. В процессе изучения следует дополнить конспект лекций материалами, облегчающими понимание данной темы. Такой конспект позволит улучшить теоретическую подготовку и экономит время при подготовке к экзамену.
6. В конспекте должны присутствовать следующие материалы:
  - структурные схемы и структурные модели физических систем и установок;
  - пояснения, формулы, касающиеся принципа работы, особенностей построения различных экспериментальных схем, формулировки основных физических законов;
  - исходные предпосылки для вывода формул и окончательные формулы для анализа физических законов;
  - краткие выводы по изучаемой теме.

В целом обучение строится по классической схеме изложения материала с последующим закреплением и контролем качества усвоения материала. Для этого в каждой теме предусмотрены блоки: информационные, лабораторные и блоки самоконтроля.

Основные сведения курса изложены в информационных блоках (лекционный материал, рекомендуемая литература).

В блок лабораторных занятий входит комплекс по выполнению, используя методические рекомендации по выполнению. Лабораторная работа считается выполненной полностью только после защиты ее преподавателю.

Лабораторные работы могут выполняться студентами как самостоятельно, так и в малых группах.

Контроль и самоконтроль проводится в течение всего периода изучения дисциплины. Закрепление теоретического материала производится во время лабораторных занятий при защите лабораторных работ и при решении задач на практических занятиях, а также при помощи тестирования и контрольных работ. Непосредственное общение студента с преподавателем является наиболее эффективным способом изучения дисциплины.

Экзамен по теоретической части дисциплины проводится только после успешного выполнения и защиты всего комплекса лабораторных работ, теста и практических заданий.