



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

  
Л.О. Коршенко  
«12» февраля 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей и  
экспериментальной физики

  
В.В. Короченцев  
«12» февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

профили «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения  
сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров»,  
«Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности»,  
«Товарный менеджмент»

Форма подготовки очная / заочная

курс 1 / 1 семестр 1 / -  
лекции 18 / 8 час.  
практические занятия - / час.  
лабораторные работы 36 / 12 час.  
в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 18 / 6 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 / 20 час.  
в том числе с использованием МАО 18 / 6 час.  
самостоятельная работа 126 / 160 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 / 9 час.  
контрольные работы (количество) - / 1  
курсовая работа / курсовой проект  
зачет -  
экзамен 1 семестр / 1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 04 декабря 2015 г. № 1429

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики, протокол № 01 от «12» февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой: Короченцев В.В.

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Петраченко Н.Е.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Физика»**

Учебный курс «Физика» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.07 Товароведение, профилей «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров», «Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности», «Товарный менеджмент».

Дисциплина «Физика» включена в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Для очной формы обучения учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (36 часов, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа студентов (126 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену); дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Для заочной формы обучения учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), лабораторные работы (12 часов, в том числе МАО 6 часов), самостоятельная работа студентов (160 часов, в том числе 9 часов на подготовку к экзамену); дисциплина реализуется на 1 курсе.

Дисциплина «Физика» основывается на знаниях, умениях и навыках по физике и математике среднего общего образования, и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Теоретические основы товароведения и экспертизы», «Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия», «Безопасность товаров», «Оборудование торговых предприятий», «Таможенная экспертиза».

Содержание дисциплины охватывает изучение следующих разделов: основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электродинамика, колебания и волны, оптика, квантовая механика, элементы ядерной физики.

**Цель** – сформировать у студентов представление об основных понятиях

и законах физики, современной научной картине мира; создать основы теоретической подготовки, позволяющей ориентироваться в потоке научно-технической информации и использовать полученные знания в профессиональной деятельности; привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

### **Задачи:**

- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, освоение различных типов измерительной техники.

Для успешного изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции по знанию основ физики и математики в рамках среднего общего образования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

| <b>Код и формулировка компетенции</b>                                                                                                                                           | <b>Этапы формирования компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров | Знает                                 | основные физические законы; основные методы и приемы проведения физического эксперимента, способы обработки экспериментальных данных; основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками; наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки |
|                                                                                                                                                                                 | Умеет                                 | применять законы физики для объяснения различных процессов; применять логические приемы мышления – анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач                                                                |
|                                                                                                                                                                                 | Владеет                               | методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата                                                                                     |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел 1. Физические основы механики (4/2 час.)**

#### **Тема 1. Введение (0,5/0,25 час.)**

Введение. Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет изучения механики Ньютона. Классическая и квантовая механика. Кинематика и динамика. Модели механики: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

#### **Тема 2. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки (1/0,5 час.)**

Введение. Предмет изучения механики Ньютона. Материальная точка. Траектория, перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное движение по окружности. Тангенциальное и нормальное ускорения. Угловая скорость. Угловое ускорение. Соотношения между поступательными и вращательными характеристиками движения.

#### **Тема 3. Динамика материальной точки (0,5/0,5 час.)**

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела, импульс тела. Второй закон Ньютона, третий закон Ньютона и закон сохранения им импульса. Теорема о движении центра масс. Принцип относительности Галилея.

#### **Тема 4. Механическая работа, энергия. Закон сохранения энергии в механике (0,5/0,25 час.)**

Механическая энергия. Механическая работа, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Связь между консервативной

силой и потенциальной энергией.

### **Тема 5. Динамика вращательного движения (1/0,5 час.)**

Момент силы относительно точки. Плечо силы. Момент импульса материальной точки относительно точки. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса и момент сил относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера. Вычисление моментов инерции тел правильной геометрической формы.

### **Тема 6. Неинерциальные системы отсчета (0,5/0 час.)**

Поступательная сила инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

## **Раздел 2. Основы термодинамики и молекулярной физики (3/2 час.)**

### **Тема 1. Молекулярно-кинетические представления (0,5/0 час.)**

Термодинамический и статистический методы описания макроскопических систем. Общее начало термодинамики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов. Молекулярный смысл давления. Средняя энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

### **Тема 2. Первое начало термодинамики (0,5/0,5 час.)**

Макроскопическая работа. Адиабатическая оболочка. Первое начало для системы в адиабатической оболочке. Внутренняя энергия. Теплота. Математическая формулировка первого начала термодинамики. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Политропические процессы. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Работа, совершаемая идеальным газом, при различных изопроцессах.

### **Тема 3. Второе начало термодинамики (0,5/0,5 час.)**

Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Закон возрастания энтропии. Теорема

Нернста.

**Тема 4. Статистические распределения молекул идеального газа (0,5/0,5 час.)**

Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям. Идеальный газ в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

**Тема 5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса (0,5/0,25 час.)**

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Изотермы реального газа. Правило Максвелла.

**Тема 6. Явление переноса в газах (0,5/0,25 час.)**

Эффективный диаметр, средняя длина пробега молекулы. Эмпирические уравнения явлений переноса, диффузия; теплопроводность; вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.

**Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток (3/2 час.)**

**Тема 1. Электрическое поле в вакууме. Теорема Гаусса для вектора  $E$  (0,5/0,5 час.)**

Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Графическое изображение электростатического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для вектора  $E$ . Поле равномерно заряженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.

**Тема 2. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля (0,5/0,5 час.)**

Работа перемещения заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора  $E$ . Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.

### **Тема 3. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков (0,5/0,5 час.)**

Поле точечного диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Сила, действующая на диполь. Энергия диполя в электрическом поле. Явление поляризации диэлектриков. Поляризованность. Связь между векторами  $\vec{P}$  и  $\vec{E}$ . Теорема Гаусса для поля вектора  $\vec{P}$ . Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора  $D$ . Связь между векторами  $\vec{D}$  и  $\vec{E}$ . Условие на границе двух однородных изотропных диэлектриков. Проводник в электростатическом поле.

### **Тема 4. Конденсаторы (0,5/0,25 час.)**

Емкость проводника. Емкость проводящего шара. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского, сферического, цилиндрического конденсатора. Последовательное, параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

### **Тема 5. Постоянный электрический ток (1/0,25 час.)**

Сила тока и плотность тока. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность во внешней цепи и КПД источника тока.

## **Раздел 4. Электромагнетизм (2/0 час.)**

### **Тема 1. Магнитное поле в вакууме. (0,5/0 час.)**

Магнитное поле. Сила Ампера. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока, кругового тока. Сила взаимодействия параллельных бесконечных токов. Закон Ампера.



## **Тема 2. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора $\vec{B}$ . (0,25/0 час.)**

Линий индукции магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора  $B$ . Теорема о циркуляции вектора  $B$ . Циркуляция вектора магнитного поля, теорема о циркуляции вектора  $\vec{B}$ . Магнитное поле соленоида.

## **Тема 3. Силовое действие магнитного поля (0,25/0 час.)**

Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях. Плоский замкнутый контур с током в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Работа по перемещению контура с током.

## **Тема 4. Явление электромагнитной индукции (0,25/0 час.)**

Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Токи при замыкании и размыкании цепи постоянного тока. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.

## **Тема 5. Магнитное поле в веществе (0,5/0 час.)**

Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Циркуляция напряженности магнитного поля. Условия на границе раздела двух магнетитов. Намагничивание диамагнетиков. Намагничивание парамагнетиков. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис.

## **Тема 6. Уравнения Максвелла (0,25/0 час.)**

Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Материальные уравнения.

## **Раздел 5. Колебания и волны (2/1 час.)**

### **Тема 1. Гармонические колебания (0,5/0,25 час.)**

Механические колебания, их виды. Гармонические колебания. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Сложение колебаний.

### **Тема 2. Затухающие и вынужденные колебания (0,5/0,25 час.)**

Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

### **Тема 3. Электромагнитные колебания (0,5/0,25 час.)**

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока.

### **Тема 4. Упругие и электромагнитные волны (0,5/0,25 час.)**

Волновое движение. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны. Волновое уравнение. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Уравнение плоской электромагнитной волны. Фазовая скорость электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.

## **Раздел 6. Волновая оптика (2/1 час.)**

### **Тема 1. Интерференция света (0,5/0,25 час.)**

Интерференция волн. Когерентность волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов света двух когерентных волн (метод Юнга). Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.

### **Тема 2. Дифракция света (0,5/0,25 час.)**

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга.

### **Тема 3. Дисперсия света (0,5/0,25 час.)**

Дисперсия света. Групповая скорость. Элементарная теория дисперсии света.

### **Тема 4. Поляризация света (0,5/0,25 час.)**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

## **Раздел 7. Квантовая физика (2/0 час.)**

### **Тема 1. Тепловое излучение и явление фотоэффекта (0,5/0 час.)**

Законы теплового излучения. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.

### **Тема 2. Элементы атомной физики (0,5/0 час.)**

Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

### **Тема 3. Элементы квантовой механики (0,5/0 час.)**

Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Элементы квантовой статистики. Понятие о квантовых статистиках Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

### **Тема 4. Элементы физики ядра (0,5/0 час.)**

Состав ядра, энергия связи ядер, ядерные силы. Ядерные модели. Радиоактивный распад ядер. Закон Кюри. Виды распада. Ядерные реакции, физические основы ядерной энергетики. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторный практикум (36/12 час.)**

При прохождении лабораторного практикума каждый студент выполняет несколько лабораторных работ. На выполнение лабораторной работы – проведение физического эксперимента и обработка экспериментальных данных, составление отчета и сдача теории - отводится четыре часа. Во время лабораторного практикума студенты знакомятся с устройством и принципами действия физических приборов и их элементов.

**Без сдачи лабораторного практикума студент не допускается к экзамену (зачету).** Ниже приведен список лабораторных работ для каждого раздела.

**Лабораторная работа 1-2. Физические основы механики (8/2 час.)**

1. Изучение закономерности вращательного движения с помощью маятника Обербека.
2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса.
3. Определение момента инерции тел.
4. Изменение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
5. Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения.
6. Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника.
7. Исследование определение модуля Юнга методом изгиба.
8. Гироскоп.
9. Экспериментальная проверка 2-го закона Ньютона.

**Лабораторная работа 3-4. Основы термодинамики и молекулярной физики (8/2 час.)**

1. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
2. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме.
3. Определение теплоемкости твердых тел.
4. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки.

**Лабораторная работа 5. Электростатика и постоянный электрический ток (4/2 час.)**

1. Определение электроёмкости конденсатора методом моста.
2. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.
3. Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона.

### **Лабораторная работа 6. Электромагнетизм (4/1 час.)**

1. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
2. Изучение явления взаимной индукции.
3. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.
4. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
5. Изучение магнитного поля соленоида.

### **Лабораторная работа 7. Колебания и волны (4/2 час.)**

1. Исследование свободных колебаний в электрическом контуре.
2. Исследование вынужденных колебаний в колебательном контуре.
3. Определение скорости звука в воздухе с помощью фигур Лиссажу.
4. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.
5. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы

### **Лабораторная работа 8. Волновая оптика (4/2 час.)**

1. Изучение дифракции света от одной щели.
2. Определение длины света при помощи дифракционной решетки.
3. Изучение интерференционной схемы колец Ньютона.
4. Изучение явления поляризации света и процессов прохождения света через анизотропные среды.
5. Изучение дифракции света на дифракционной решетке.
6. Определение фокусных расстояний тонких собирающей и рассеивающей линз.

### **Лабораторная работа 9. Квантовая физика (4/1 час.)**

1. Изучение спектра водорода.
2. Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца.
3. Изучение внешнего фотоэффекта.
4. Изучение абсолютно черного тела.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п                       | Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины        | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|
|                             |                                                         |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |         |
| 1                           | Раздел 1. Физические основы механики                    | ОПК-5                                 | знает              | Устный опрос (УО)        | Экзамен |
|                             | Раздел 2. Основы термодинамики и молекулярной физики    |                                       |                    |                          |         |
|                             | Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток |                                       | умеет              | Устный опрос (УО)        | Экзамен |
|                             | Раздел 4. Электромагнетизм                              |                                       |                    |                          |         |
| Раздел 5. Колебания и волны | владеет                                                 | Устный опрос (УО)                     | Экзамен            |                          |         |
| Раздел 6. Волновая оптика   |                                                         |                                       |                    |                          |         |
| Раздел 7. Квантовая физика  |                                                         |                                       |                    |                          |         |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Барсуков В.И. Молекулярная физика и начала термодинамики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барсуков В.И., Дмитриев О.С. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 128 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63873.html>
2. Ветрова В.Т. Физика. Сборник задач: Учебное пособие / Ветрова В.Т. - Мн.: Вышэйшая школа, 2015. - 443 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1009716>
3. Кузнецов С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М. - 3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 212 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/438135>
4. Кузнецов С.И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/424601>
5. Никеров В.А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебник / Никеров В.А. - М.: Дашков и К, 2015. - 136 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14630.html>

6. Физика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Беджаниян М.А., Гладких Д.В., Нечаева О.А., Куникин С.А. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 297 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62881.html>

### Дополнительная литература

1. Андреева А.В. Курс лекций по общей физике (основы физики) [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Андреева, Л.А. Кузина. - Вологда: ВоГУ, 2014. - 99 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93119>

2. Врублевская Г.В. Физика. Практикум: Учебное пособие / Г.В. Врублевская, И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонок. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 286 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/252334>

3. Зубова И.И. Практикум к лабораторным работам по физике. Часть 2: Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зубова И.И., Гришина С.Ю., Гольцова Л.И. - Орел: ОрелГАУ, 2014. - 145 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71409>

4. Ильюшонок А.В. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/397226>

5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И.Е. Иродов. - 10-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 431 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/500431>

6. Кузнецов С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/412940>

7. Матышев А.А. Атомная физика. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное



пособие / Матышев А.А. - СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. - 531 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43939.html>

8. Матышев А.А. Атомная физика. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Матышев А.А. - СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. - 344 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43940.html>

9. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах. Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/470190>

10. Паршаков А.Н. Физика в ключевых задачах. Механика. Колебания. Акустика: Учебное пособие / Паршаков А.Н. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 240 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420925>

11. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / Ташлыкова-Бушкевич И.И., - 2-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2014. - 303 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/509708>

12. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества / Ташлыкова-Бушкевич И.И. - Мн.:Вышэйшая школа, 2014. - 232 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/509269>

13. Физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Вишнякова [и др.]; под ред. В.А. Макарова, С.С. Чеснокова. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 334 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/540389>

14. Физика. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / И.М. Дзю, С.В. Викулов, А.П. Минаев и др. - Новосибирск: НГАОУ, 2012. - 133 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515941>

15. Физика. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / И.М.

Дзю, С.В. Викулов, Е.Л. Дзю [и др.]. - Новосибирск: НГАУ, 2012. - 106 с. -  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515939>

16. Хавруняк В.Г. Физика: Лабораторный практикум: Учебное пособие /  
В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 142 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/377097>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Лекции по физике проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием, перечисленным в разделе VII. Применяются современные информационные технологии такие, как электронная почта, интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий инженерной школы ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Физика» структурирована по принципу «От частного к общему». Такой подход в учебном процессе позволяет последовательно систематизировать знания студента, что способствует лучшему усвоению дисциплины. Изучение дисциплины предполагает поступательный подход по принципу усложнения от знакомства с теорией и рассмотрения практических примеров, до самостоятельного изучения дисциплины.

В процессе изучения материала учебного курса предполагаются разнообразные формы работ: лекции, практические занятия, лабораторный практикум, самостоятельная работа.

Лекции проводятся в виде презентации. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области физики, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к

будущей профессии.

**Рекомендации по работе с литературой:** прослушанный материал лекции студент должен проработать. Для этого в процессе освоения теоретического материала дисциплины студенту необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Лабораторный практикум проводится в лабораториях кафедры физики. Для подготовки к занятию студенту необходимо изучить методические указания по данной работе. При выполнении лабораторной работы студенты приобретают навыки проведения физического эксперимента и обработки экспериментальных данных. Во время лабораторного практикума студенты знакомятся с устройством и принципами действия физических приборов и их элементов.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал практических занятий и лабораторных работ, кроме того дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Физика», рекомендованную

преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к практическим занятиям и к лабораторным работам.

**Рекомендации по подготовке к экзамену:** по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

На зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и отчёты по лабораторным работам. Перечень вопросов к экзамену помещены в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, выполнив и защитив лабораторные работы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса данной дисциплины лекции проводятся в мультимедийных аудиториях в виде презентации, практические занятия проводятся в аудиториях, лабораторный практикум проводится в специализированных лабораториях кафедры физики. В мультимедийных аудиториях установлено следующее оборудование: проектор, ноутбук, экран, телевизор, документ-камера.

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля, оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья все здания ДВФУ оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной системы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Физика»**

**Направление подготовки 38.03.07 Товароведение**  
профили «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения  
сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров»,  
«Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности»,  
«Товарный менеджмент»  
**Форма подготовки очная / заочная**

Владивосток  
2016

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы                                          | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| 1     | В течение семестра    | Работа с теоретическим материалом, подготовка к контрольным работам | 45/76 час.                            | УО-1           |
| 2     | В течение семестра    | Выполнение лабораторных работ                                       | 45/75 час.                            | УО-1           |
| 3     | Сессия                | Подготовка к экзамену                                               | 36/9 час.                             | Экзамен        |
| ИТОГО |                       |                                                                     | 126/160 час.                          |                |

### Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

#### 1. Работа с теоретическим материалом.

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

**Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы:

основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

## **2. Подготовка к контрольным работам.**

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

### **Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы решения задач;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Контрольные работы позволяют закрепить теоретический материал курса. В процессе изучения физики студент должен выполнить три контрольные работы. Решение задач контрольных работ является проверкой степени усвоения студентом теоретического курса, а оценка преподавателя на работу помогают ему доработать и правильно освоить различные разделы курса физики. Перед выполнением контрольной работы необходимо

внимательно ознакомиться с примерами решения задач по данной контрольной работе, уравнениями и формулами, а также со справочными материалами.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.**

Контрольную работу следует выполнять аккуратно. Для пояснения решения задачи там, где это нужно, аккуратно сделать чертеж; решение задачи и используемые формулы должны сопровождаться пояснениями; в пояснениях к задаче необходимо указывать те основные законы и формулы, на которых базируется решение данной задачи; при получении расчетной формулы для решения конкретной задачи приводить ее вывод; задачу рекомендуется решить сначала в общем виде, т. е. только в буквенных обозначениях, поясняя применяемые при написании формул буквенные обозначения; вычисления следует проводить с помощью подстановки заданных числовых величин в расчетную формулу. Все необходимые числовые значения величин должны быть выражены в системе СИ (см. справочные материалы). По окончании решения проверить единицы полученных величин по расчетной формуле и тем самым подтвердить ее правильность; константы физических величин и другие справочные данные выбирать из таблиц.

### **3. Выполнение лабораторных работ.**

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

#### **Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы при выполнении лабораторного практикума знакомство с устройством и принципами действия физических приборов и их элементов;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать результаты физического эксперимента, ставить и решать аналогичные задачи.



При прохождении лабораторного практикума каждый студент выполняет несколько лабораторных работ. Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с методическими указаниями к данной работе, подготовиться к устному опросу по теоретическому материалу, который там приведен, разобраться с методикой проведения физического эксперимента и обработки экспериментальных данных; ответить на контрольные вопросы, составить отчет.

### Критерии оценки самостоятельной работы – лабораторной работы

| Оценка                                        | 50-60 баллов<br>(неудовлетворительно) | 61-75 баллов<br>(удовлетворительно)                                      | 76-85 баллов<br>(хорошо)                                                                                    | 86-100 баллов<br>(отлично)                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Критерии<br>Выполнение<br>лабораторной работы | <b>Содержание критериев</b>           |                                                                          |                                                                                                             |                                                                                                                                                    |
|                                               | Работа не выполнена                   | Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны                         | Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы                              | Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные. Выводы обоснованы.                                              |
| Представление                                 | Работа не представлена                | Представленные расчёты и отчет не последовательны и не систематизированы | Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Отчет выполнен с небольшими недочётами | Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ                                      |
| Ответы на вопросы                             | Нет ответов на вопросы                | Теоретический материал не усвоен. Только ответы на элементарные вопросы  | Теоретический материал подготовлен. Ответы на вопросы полные и/или частично полные                          | Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале. Приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Физика»**

**Направление подготовки 38.03.07 Товароведение**  
профили «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения  
сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров»,  
«Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности»,  
«Товарный менеджмент»  
**Форма подготовки очная / заочная**

Владивосток  
2016

## Паспорт фонда оценочных средств

| Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                  | Этапы формирования компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров | Знает                          | основные физические законы; основные методы и приемы проведения физического эксперимента, способы обработки экспериментальных данных; основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками; наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки |
|                                                                                                                                                                                 | Умеет                          | применять законы физики для объяснения различных процессов; применять логические приемы мышления – анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач                                                                |
|                                                                                                                                                                                 | Владеет                        | методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата                                                                                     |

| № п/п                       | Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины        | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                          |         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|
|                             |                                                         |                                       | текущий контроль   | промежуточная аттестация |         |
| 1                           | Раздел 1. Физические основы механики                    | ОПК-5                                 | знает              | Устный опрос (УО)        | Экзамен |
|                             | Раздел 2. Основы термодинамики и молекулярной физики    |                                       |                    |                          |         |
|                             | Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток |                                       | умеет              | Устный опрос (УО)        | Экзамен |
|                             | Раздел 4. Электромагнетизм                              |                                       |                    |                          |         |
| Раздел 5. Колебания и волны | владеет                                                 | Устный опрос (УО)                     | Экзамен            |                          |         |
| Раздел 6. Волновая оптика   |                                                         |                                       |                    |                          |         |
| Раздел 7. Квантовая физика  |                                                         |                                       |                    |                          |         |

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                                                          | Этапы формирования компетенции       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">ОПК-5<br/>способность применять знания естественно-научных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров</p> | <p>знает<br/>(пороговый уровень)</p> | <p style="text-align: center;">основные физические законы; основные методы и приемы проведения физического эксперимента, способы обработки экспериментальных данных; основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками; наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки</p> | <p style="text-align: center;">знание физических законов; основных методов и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных; знание основ взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки</p> | <p style="text-align: center;">способность сформулировать основные физические законы; способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных; способность сформулировать основные взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки</p> |
|                                                                                                                                                                                                                         | <p>умеет<br/>(продвинутый)</p>       | <p style="text-align: center;">применять законы физики для объяснения различных процессов; применять логические приемы мышления – анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач</p>                                                                | <p style="text-align: center;">умение на основе физических законов решать задачи; умение использовать методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; умение применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач;</p>                          | <p style="text-align: center;">способность решить задачу, воспользовавшись основными физическими законами; способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач</p>                                                                       |

|  |                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                   |                                                                                                                                                                                        | научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                   |
|  | владеет (высокий) | методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата | владение навыками выбора оптимального пути решения задач и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных с использованием вычислительных программ | способность произвести выбор оптимального способа решения задач, способность использования вычислительных программ при обработке экспериментальных данных при проведении физического эксперимента |

### **Методических рекомендации, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Физика»**

При изучении дисциплины осуществляются текущий и итоговый контроль по дисциплине.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме контрольных работ, лабораторного практикума и устного опроса (УО-1) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем

видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Физика» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения лабораторных работ фиксируется в журнале посещения занятий и в графике выполнения контрольных работ.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и, выполнением контрольных работ.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над лабораторным практикумом, его оформлением, представлением к защите и сама защита.

Экзамен может проводится как в виде устного, и так письменного опроса. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний дисциплины, полученных при ее изучении, достаточных для последующего обучения и будущей профессиональной деятельности.

### Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Физика»

| № п/п | Код ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                              | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|--------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | УО-1   | Собеседование                    | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины      |

## Вопросы для устного опроса

1. Перемещение, скорость, нормальное и тангенциальное ускорения частицы при криволинейном движении.
2. Равномерное движение по окружности.
3. Нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_\tau$  ускорения частицы при криволинейном движении. Классификация видов движения в зависимости от значений  $a_n$ ,  $a_\tau$ .
4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и линейными ускорениями.
5. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Уравнение движения.
6. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
7. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия.
8. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
9. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией.
10. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Классический закон сложения скоростей.
11. Момент силы и момент импульса относительно точки, оси.
12. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции тела относительно оси.
14. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
15. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Поступательная сила инерции.
16. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Маятник Фуко.
17. Термодинамический и статистический методы описания макроскопических явлений. Состояние термодинамической системы. Общее начало термодинамики.

18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов, изопроцессы.
19. Средняя энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.
20. Первое начало термодинамики.
21. Работа газа при изменении его объема.
22. Первое начало термодинамики для систем в адиабатической оболочке. Внутренняя энергия. Теплота.
23. Теплоемкость. Молярная, удельная теплоемкость. Уравнение Майера.
24. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
25. Работа идеального газа в различных изопроцессах. Работа газа в адиабатном процессе.
26. Политропические процессы.
27. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
28. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
29. Второе начало термодинамики. Различные формулировки основного постулата, выражающего второе начало термодинамики. К.П.Д. тепловой машины. Энтропия.
30. Круговые процессы. Цикл Карно. Теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины.
31. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям.
32. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
33. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Изотермы реальных газов. Правило Максвелла.
34. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа, эффективный диаметр молекулы.
35. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.
36. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
37. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного



заряда. Принцип суперпозиции.

38. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.

39. Напряженность электрического поля равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.

40. Работа перемещения заряда в электрическом поле.

41. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

42. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов

43. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле.

44. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.

45. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

46. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника.

47. Емкость проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее.

48. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

49. Электрический ток; сила и плотность тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения.

50. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры.

51. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

52. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

53. Мощность во внешней цепи и КПД источника тока.

54. Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Магнитная индукция (вектор  $\mathbf{B}$ ). Принцип суперпозиции для вектора  $\mathbf{B}$ .

55. Закон Био-Савара-Лапласа.

56. Использование закона Б-С-Л для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля в центре кругового витка; в) индукции магнитного поля на оси кругового витка; г) индукции магнитного поля проводника конечных размеров
57. Закон Ампера.
58. Линии магнитной индукции (линии вектора  $\mathbf{B}$ ). Магнитный поток. Теорема Гаусса для вектора  $\mathbf{B}$ .
59. Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$ . Применение теоремы о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$  для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля соленоида.
60. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Сила, действующая на заряд в электромагнитном поле.
61. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Виды траектории, ее параметры ( $R$ ,  $T$ ,  $h$ ). Определение удельного заряда ( $q/m$ )  $\beta$ -частиц.
62. Сила, действующая на контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Механическая работа в магнитном поле.
63. Момент сил, действующий на контур с током.
64. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Основной закон электромагнитной индукции.
65. Расчет ЭДС индукции: а) при движении проводника в магнитном поле, б) в замкнутом контуре, при изменении магнитного поля.
66. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
67. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
68. Явление взаимной индукции. Трансформаторы.
69. Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества (вектор  $\mathbf{J}$ ). Токи намагничивания. Теорема о циркуляции намагниченности вещества (вектора  $\mathbf{J}$ )
70. Вектор напряженности магнитного поля  $\mathbf{H}$ . Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{H}$ .
71. Связь между векторами  $\mathbf{J}$  и  $\mathbf{H}$ ,  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{H}$ . Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

72. Намагничивание диамагнетиков. Намагничивание парамагнетиков. Закон Кюри.
73. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Гистерезис. Природа ферромагнетизма.
74. Положения теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полный ток.
75. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
76. Колебания. Виды колебаний. Гармонические, затухающие вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения.
77. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
78. Характеристики гармонического колебания. Векторная диаграмма.
79. Маятник. Математический, физический. Дифференциальное уравнение, его решение.
80. Сложение колебаний одинакового направления, одинаковой частоты. Векторная диаграмма.
81. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
82. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
83. Характеристики затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
84. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
85. Явление резонанса. Амплитуда при резонансе, частота. Резонансные кривые. Добротность.
86. Гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
87. Затухающие электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.

88. Характеристики затухающих электромагнитных колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
89. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение. Законы изменения напряжения на  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Векторная диаграмма.
90. Переменный электрический ток. Закон Ома, импеданс.
91. Явление резонанса напряжений. Резонансные кривые. Добротность.
92. Упругие волны. Продольные и поперечные. Фронт волны, волновая поверхность, длина волны.
93. Уравнения плоской волны.
94. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении.
95. Волновое уравнение.
96. Стоячие волны. Колебания струны.
97. Энергия упругой волны. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Умова.
98. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна.
99. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
100. Интерференция света. Когерентность волн. Интерференция волн.
101. Условие  $\max$  и  $\min$  интерференционной картины. Оптическая разность хода.
102. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
103. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Зонная, фазовая пластинка.
104. Дифракция Френеля на круглом отверстии (экране), диске.
105. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
106. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
107. Пространственная дифракционная решетка. Формула Вольфа-Брэгга.
108. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.

109. Поглощение света. Закон Бугера.
110. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
111. Вращение плоскости поляризации в кристаллах, в аморфных веществах. Магнитное вращение плоскости поляризации.
112. Излучение черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка.
113. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
114. Эффект Комптона.
115. Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору.
116. Теория Бора для атомного ядра водорода.
117. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.
118. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
119. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
120. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера. Собственные волновые функции и энергетический спектр.
121. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор.
122. Частица в сферическом симметричном поле. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа.
123. Элементы квантовой статистики. Статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
124. Состав ядра, энергия связи ядер, ядерные силы.
125. Ядерные модели.
126. Радиоактивный распад ядер. Закон Кюри. Виды распада.

## Контрольные работы

### Контрольная работа №1 по темам:

1. Физические основы механики.
2. Основы термодинамики и молекулярной физики.
3. Электростатика и законы постоянного тока.

### Контрольная работа №2 по темам:

1. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электромагнитная индукция.
3. Колебания. Волновая оптика.

## Вопросы к экзамену

1. Перемещение, скорость, нормальное и тангенциальное ускорения частицы при криволинейном движении.
2. Равномерное движение по окружности.
3. Нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_t$  ускорения частицы при криволинейном движении. Классификация видов движения в зависимости от значений  $a_n$ ,  $a_t$ .
4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и линейными ускорениями.
5. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Уравнение движения.
6. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
7. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия.
8. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
9. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией.
10. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея.

Классический закон сложения скоростей.

11. Момент силы и момент импульса относительно точки, оси.
12. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции тела относительно оси.
14. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
15. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Поступательная сила инерции.
16. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Маятник Фуко.
17. Термодинамический и статистический методы описания макроскопических явлений. Состояние термодинамической системы. Общее начало термодинамики.
18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов, изопроцессы.
19. Средняя энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.
20. Первое начало термодинамики.
21. Работа газа при изменении его объема.
22. Первое начало термодинамики для систем в адиабатической оболочке. Внутренняя энергия. Теплота.
23. Теплоемкость. Молярная, удельная теплоемкость. Уравнение Майера.
24. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
25. Работа идеального газа в различных изопроцессах. Работа газа в адиабатном процессе.
26. Политропические процессы.
27. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
28. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
29. Второе начало термодинамики. Различные формулировки основного постулата, выражающего второе начало термодинамики. К.П.Д. тепловой машины. Энтропия.

30. Круговые процессы. Цикл Карно. Теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины.
31. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям.
32. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
33. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Изотермы реальных газов. Правило Максвелла.
34. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа, эффективный диаметр молекулы.
35. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.
36. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
37. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.
38. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
39. Напряженность электрического поля равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.
40. Работа перемещения заряда в электрическом поле.
41. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
42. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов
43. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле.
44. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.
45. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
46. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника.
47. Емкость проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее.
48. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.



49. Электрический ток; сила и плотность тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения.
50. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры.
51. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
52. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
53. Мощность во внешней цепи и КПД источника тока.
54. Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Магнитная индукция (вектор **B**). Принцип суперпозиции для вектора **B**.
55. Закон Био-Савара-Лапласа.
56. Использование закона Б-С-Л для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля в центре кругового витка; в) индукции магнитного поля на оси кругового витка; г) индукции магнитного поля проводника конечных размеров
57. Закон Ампера.
58. Линии магнитной индукции (линии вектора **B**). Магнитный поток. Теорема Гаусса для вектора **B**.
59. Теорема о циркуляции вектора **B**. Применение теоремы о циркуляции вектора **B** для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля соленоида.
60. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Сила, действующая на заряд в электромагнитном поле.
61. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Виды траектории, ее параметры ( $R$ ,  $T$ ,  $h$ ). Определение удельного заряда ( $q/m$ )  $\beta$ -частиц.
62. Сила, действующая на контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Механическая работа в магнитном поле.
63. Момент сил, действующий на контур с током.
64. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Основной закон

электромагнитной индукции.

65. Расчет ЭДС индукции: а) при движении проводника в магнитном поле, б) в замкнутом контуре, при изменении магнитного поля.

66. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.

67. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

68. Явление взаимной индукции. Трансформаторы.

69. Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества (вектор  $\mathbf{J}$ ). Токи намагничивания. Теорема о циркуляции намагниченности вещества (вектора  $\mathbf{J}$ )

70. Вектор напряженности магнитного поля  $\mathbf{H}$ . Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{H}$ .

71. Связь между векторами  $\mathbf{J}$  и  $\mathbf{H}$ ,  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{H}$ . Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

72. Намагничивание диамагнетиков. Намагничивание парамагнетиков. Закон Кюри.

73. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Гистерезис. Природа ферромагнетизма.

74. Положения теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полный ток.

75. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

76. Колебания. Виды колебаний. Гармонические, затухающие вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения.

77. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.

78. Характеристики гармонического колебания. Векторная диаграмма.

79. Маятник. Математический, физический. Дифференциальное уравнение, его решение.

80. Сложение колебаний одинакового направления, одинаковой частоты. Векторная диаграмма.

81. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
82. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
83. Характеристики затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
84. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
85. Явление резонанса. Амплитуда при резонансе, частота. Резонансные кривые. Добротность.
86. Гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
87. Затухающие электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
88. Характеристики затухающих электромагнитных колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
89. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение. Законы изменения напряжения на  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Векторная диаграмма.
90. Переменный электрический ток. Закон Ома, импеданс.
91. Явление резонанса напряжений. Резонансные кривые. Добротность.
92. Упругие волны. Продольные и поперечные. Фронт волны, волновая поверхность, длина волны.
93. Уравнения плоской волны.
94. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении.
95. Волновое уравнение.
96. Стоячие волны. Колебания струны.
97. Энергия упругой волны. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Умова.
98. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна.

99. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
100. Интерференция света. Когерентность волн. Интерференция волн.
101. Условие  $\max$  и  $\min$  интерференционной картины. Оптическая разность хода.
102. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
103. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Зонная, фазовая пластинка.
104. Дифракция Френеля на круглом отверстии (экране), диске.
105. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
106. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
107. Пространственная дифракционная решетка. Формула Вольфа-Брэгга.
108. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
109. Поглощение света. Закон Бугера.
110. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
111. Вращение плоскости поляризации в кристаллах, в аморфных веществах. Магнитное вращение плоскости поляризации.
112. Излучение черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка.
113. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
114. Эффект Комптона.
115. Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору.
116. Теория Бора для атомного ядра водорода.
117. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.
118. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
119. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
120. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера. Собственные волновые функции и энергетический спектр.
121. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор.

122. Частица в сферическом симметричном поле. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа.
123. Элементы квантовой статистики. Статистика Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.
124. Состав ядра, энергия связи ядер, ядерные силы.
125. Ядерные модели.
126. Радиоактивный распад ядер. Закон Кюри. Виды распада.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Физика»**

| <b>Баллы<br/>(рейтинговой<br/>оценки)</b> | <b>Оценка<br/>экзамена<br/>(стандартная)</b> | <b>Требования к сформированным компетенциям</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100-86                                    | «отлично»                                    | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 85-76                                     | «хорошо»                                     | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.                                                                                                                                                                                                                     |
| 75-61                                     | «удовлетворительно»                          | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.                                                                                                                                                                                                         |
| 60- ниже                                  | «неудовлетворительно»                        | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.                                                                                                                                                        |

## Контрольно-измерительные материалы к лекционным занятиям.

### Выберите правильный ответ

Часть первая.

1. Первые 2 с после начала отсчета времени тело движется со скоростью 5 м/с, а затем - в течении 3 с со скоростью 7 м/с. Определить среднюю скорость тела.

- а) 2,4 м/с
- б) 6 м/с
- в) 6,2 м/с
- г) 12 м/с

2. Тело брошено под углом  $\alpha$  к горизонту. В какой-то момент времени тангенциальное ускорение тела стало равным  $8 \text{ м/с}^2$ . Определите в данный момент времени нормальное ускорение тела. Сопротивление воздуха не учитывать,  $g=10 \text{ м/с}^2$ .

- а)  $8 \text{ м/с}^2$ ;
- б)  $10 \text{ м/с}^2$ ;
- в)  $6 \text{ м/с}^2$ ;
- г)  $2 \text{ м/с}^2$ ;

3. Тело скользит равномерно по наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$ . Коэффициент трения тела о плоскость равен:

- а)  $\operatorname{tg} \alpha$  ;
- б)  $\cos \alpha$  ;
- в)  $\sin \alpha$  ;
- г)  $\operatorname{ctg} \alpha$  ;

4. Шарик массой  $m$  упал с высоты  $h$  на стальную плиту и упруго отскочил от нее вверх. Чему равно изменение импульса шарика в результате удара? ( $g$  – ускорение свободного падения)

- а)  $m\sqrt{2gh}$  ;
- б)  $m\sqrt{8gh}$  ;
- в) 0;
- г)  $2ghm$  ;

5. Консервативными силами называются:

- а) силы, которые не зависят от пути, по которому двигалась материальная

- точка, а определяются лишь начальным и конечным её положением;
- б) силы, которые действуют в замкнутых системах;
- в) силы, работа которых всегда равна нулю при любых перемещениях тел;
- г) силы, работа которых не зависит от пути, по которому двигалась материальная точка, а определяется лишь начальным и конечным её положением;

6. Груз массой 3 кг поднимается с ускорением  $a=2 \text{ м/с}^2$ . Найти работу подъема груза на высоту  $h=5 \text{ м}$ . Принять  $g=10 \text{ м/с}^2$ .

- а) 30 Дж;
- б) 300 Дж;
- в) 180 Дж;
- г) 150 Дж;

7. Определите момент инерции шара массой  $m$  и радиусом  $R$  относительно оси, проходящей через край шара.

- а)  $mR^2$ ;
- б)  $\frac{7}{10}mR^2$ ;
- в)  $\frac{2}{5}mR^2$ ;
- г)  $\frac{7}{5}mR^2$ ;

8. Определите кинетическую энергию диска массой 200 г, катящегося по горизонтальной поверхности со скоростью 4 м/с.

- а) 3,2 Дж;
- б) 1,6 Дж;
- в) 0,8 Дж;
- г) 2,4 Дж;

9. Уравнение изотермического процесса в идеальном газе ( $m = const$ ):

- а)  $V = V_0(1 + \alpha \cdot t)$ ;
- б)  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ ;
- в)  $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$ ;

г)  $PV = \frac{m}{\mu}RT$ ;

10. Как изменится давление идеального газа, если при неизменной концентрации средняя квадратичная скорость молекул увеличится в 3 раза?

- а) Увеличится в 9 раз;
- б) Увеличится в 3 раза;
- в) Останется неизменной;
- г) Уменьшится в 3 раза;

11. Определите молярную теплоемкость при постоянном давлении некоторого идеального газа, если постоянная адиабаты этого газа равна  $7/5$ . ( $R$  – универсальная газовая постоянная)

- а)  $7R/2$ ;
- б)  $3R/2$ ;
- в)  $5R/2$ ;
- г)  $3R$ ;

12. Двухатомному идеальному газу при изобарном процессе подвели количества теплоты 140 Дж. На совершение газом работы расходуется:

- а) 40 Дж;
- б) 140 Дж;
- в) 56 Дж;
- г) 93,3 Дж;

13. Какое выражение соответствует первому закону термодинамики при изобарном нагревании идеального газа:

- а)  $Q = \Delta U$  ;
- б)  $Q = \Delta U + P\Delta V$  ;
- в)  $\Delta U = -A$  ;
- г)  $Q = A$  ;

14. При адиабатическом сжатии идеального газа:

- а) температура возрастает, энтропия убывает;
- б) температура возрастает, энтропия не меняется;
- в) температура не меняется, энтропия убывает;
- г) температура и энтропия возрастают;

15. Тепловой двигатель отдает холодильнику за один цикл количества теплоты в 3 раза меньше совершенной работы. Определить КПД такой



машины.

а) 66,7 %;

б) 75 %;

в) 33,3 %;

г) 25 %;

16. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна:

( $k$  – постоянная Больцмана)

а)  $7 kT/2$ ;

б)  $3 kT$ ;

в)  $5 kT/2$ ;

г)  $3 kT/2$ ;

17. Сила взаимодействия двух точечных зарядов на расстоянии 5 см равна 3 мкН. Чему будет равна сила взаимодействия зарядов на расстоянии 10 см:

а) 1,5 мкН;

б) 2,1 мкН;

в) 0,75 мкН;

г) 6 мкН;

18. Рамка помещена в однородное электрическое поле. Найти угол между силовыми линиям вектора  $E$  и плоскостью рамки, при котором поток вектора  $E$  через поверхность рамки, достигает половины от наибольшего значения.

а)  $90^0$ ;

б)  $60^0$ ;

в)  $30^0$ ;

г)  $45^0$ ;

19. На расстоянии 8 см от точечного заряда напряженность поля равна 400 В/м. На каком расстоянии от заряда напряженность поля равна 100 В/м:

а) 16 см;

б) 32 см;

в) 4 см;

г) 2 см;

20. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля по любому замкнутому контуру равна:

а) взятой со знаком минус скорости изменения магнитного потока через

- поверхность, ограниченную данным контуром;
- б) алгебраической суммы токов, охватываемых данным контуром;
- в) числу силовых линий, проходящих через поверхность, ограниченную данным контуром;
- г) работе при перемещении единичного положительного заряда вдоль контура;

21. Если заряд на конденсаторе постоянной емкости увеличить в 4 раза, то энергия электрического поля конденсатора:

- а) Увеличится в 4 раза;
- б) Увеличится в 2 раза;
- в) Не изменится;
- г) Увеличится в 16 раз;

22. При внесении проводника во внешнее электрическое поле, поле внутри проводника:

- а) Увеличится;
- б) электрическое поле внутри проводника отсутствует;
- в) электрическое поле внутри проводника не изменится;
- г) Уменьшится;

23. Два конденсатора ёмкостью по 5 мкФ соединены параллельно. Последовательно к ним подключен конденсатор ёмкостью 10 мкФ. Общая ёмкость батареи равна:

- а) 15 мкФ;
- б) 2,5 мкФ;
- в) 20 мкФ;
- г) 5 мкФ;

24. Выражение  $\frac{\mathcal{E}^2 \cdot r}{(R + r)^2}$  представляет собой:

- а) напряжение на зажимах источника тока;
- б) силу тока в замкнутой цепи;
- в) Мощность, выделяющуюся во внутренней цепи источника тока;
- г) Мощность, выделяющуюся во внешней цепи;

25. В неподвижном проводнике сопротивлением 20 Ом протекает ток, и за 3 с выделяется количество теплоты 1,5 кДж. Определить силу тока в

проводнике:

- а) 40 А;
- б) 5 А;
- в) 0,2 А;
- г) 25 А;

Часть вторая.

1. Какое из выражений определяет индукцию магнитного поля, создаваемого прямым током точке, удаленной на расстоянии  $R$  от проводника:

- а)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ ;
- б)  $\frac{\mu_0 I}{2R}$ ;
- в)  $\frac{\mu_0 I}{4\pi R}$ ;
- г)  $\frac{I}{2\pi R}$ ;

2. Сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током, расположенного перпендикулярно вектору индукции магнитного поля, равна 20 Н. Чему будет равна сила Ампера, если проводник с током расположить так, что угол между направлением тока и вектором индукции  $30^\circ$ .

- а) 40 Н;
- б) 17,3 Н;
- 10 Н;
- г) 20 Н;

3. Рамка помещена в однородное магнитное поле. Найти угол между вектором магнитной индукции и нормалью к плоскости рамки, при котором поток магнитной индукции через поверхность рамки достигает наибольшего значения.

- а)  $0^\circ$ ;
- б)  $30^\circ$ ;
- в)  $60^\circ$ ;
- г)  $90^\circ$ ;

4. Электрон в однородном магнитном поле движется по прямой линии. Чему

равен угол между вектором скорости электрона и линиями индукции магнитного поля?

- а)  $0^\circ$ ;
- б)  $30^\circ$ ;
- в)  $45^\circ$ ;
- г)  $90^\circ$ ;

5. Виток площадью  $100 \text{ см}^2$  находится в магнитном поле с индукцией  $0,2 \text{ Тл}$ . Плоскость витка перпендикулярна линиям поля. Определить среднее значение ЭДС индукции при выключении поля за  $0,5 \text{ с}$ .

- а)  $1 \text{ В}$ ;
- б)  $4 \text{ мВ}$ ;
- в)  $25 \text{ мВ}$ ;
- г)  $40 \text{ В}$ ;

6. Определить индуктивность катушки, если при токе силой  $5 \text{ А}$  магнитное поле в ней обладает энергией  $2 \text{ Дж}$ .

- а)  $1,6 \text{ Гн}$ ;
- б)  $2,5 \text{ Гн}$ ;
- в)  $0,4 \text{ Гн}$ ;
- г)  $0,16 \text{ Гн}$ ;

7. В длинный соленоид поместили ферритовый сердечник с магнитной проницаемостью  $\mu$ . Индуктивность соленоида при этом:

- а) увеличится в  $\mu$  раз;
- б) увеличится в  $(\mu+1)$  раз;
- в) не изменится;
- г) уменьшится в  $\mu$  раз;

8. Следующая система уравнений Максвелла справедлива для случая:

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0 \quad \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int \vec{j} d\vec{S}$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int \rho dV \quad \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

- а) стационарного электромагнитного поля в отсутствии заряженных тел;
- б) стационарных электрических и магнитных полей в отсутствии заряженных

тел и токов проводимости;

в) стационарного электромагнитного поля при наличии заряженных тел и токов проводимости;

г) стационарного электромагнитного поля в отсутствии токов проводимости;

9. Какое из ниже приведённых выражений определяет время одного полного колебания, совершаемое математическим маятником длиной  $l$ : ( $g$  – ускорение свободного падения)

а)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ ;

б)  $\sqrt{\frac{l}{g}}$ ;

в)  $\frac{g}{l}$ ;

г)  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ;

10. Груз на пружине совершил за 2 минуты 20 колебаний. Определить циклическую частоту колебаний.

а)  $\pi/3 \text{ с}^{-1}$ ;

б)  $6\pi \text{ с}^{-1}$ ;

в)  $\pi/10 \text{ с}^{-1}$ ;

г)  $1/6 \text{ с}^{-1}$ ;

11. Складываются два гармонических колебаний одинакового направления, одинаковой частоты с равными амплитудами  $A$ . При разности фаз колебаний  $\pi/2$  амплитуда результирующего колебания равна:

а)  $2A$ ;

б)  $A\sqrt{2}$ ;

в)  $0$ ;

г)  $A\sqrt{3}$ ;

12. Коэффициент затухания есть:

а) величина, обратная числу колебаний, по истечении которых амплитуда уменьшается в  $e$  раз;

б) величина, равная промежутку времени, в течение которого амплитуда уменьшается в  $e$  раз;

- в) величина, обратная промежутку времени, в течение которого амплитуда уменьшается в  $e$  раз;
- г) величина, равная числу колебаний, по истечении которых амплитуда уменьшается в  $e$  раз;

13. При какой частоте амплитуда колебаний смещения неконсервативной системы будет иметь максимальное значение? ( $\delta$  - коэффициент затухания,  $\omega_0$  - собственная циклическая частота)

- а)  $\sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}$  ;
- б)  $\sqrt{\omega_0^2 - 2\delta^2}$  ;
- в)  $\omega_0$  ;
- г)  $\sqrt{\omega_0^2 + \delta^2}$  ;

14. Какое из ниже приведённых выражений определяет число свободных электромагнитных колебаний, происходящих в электромагнитном контуре, состоящем из конденсатора ёмкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ , за 1 секунду:

- а)  $\sqrt{LC}$  ;
- б)  $2\pi\sqrt{LC}$  ;
- в)  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  ;
- г)  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$  ;

15. Сила тока в сети переменного тока выражается зависимостью  $I = 5 \cdot \sin(400 \cdot t)$  (время  $t$  в секундах, ток  $I$  в мА). Какое сопротивление переменному току оказывает конденсатор ёмкостью 5 мФ?

- а) 0,5 Ом;
- б) 5 мОм;
- в) 2 Ом;
- г) 80 кОм;

16. Звуковая волна распространяется в воздухе со скоростью 340 м/с. Определить длину волны, если частота колебаний 170 Гц.

- а) 0,5 м;
- б)  $4\pi$  м;

в) 1 м;

9) 2 м;

17. Максимумы интерференционной картины от двух когерентных источников с длиной волны  $\lambda$  получаются в тех точках, где разность хода  $\Delta$  удовлетворяют условию ( $m$  - целое число):

а)  $\Delta = m \cdot \lambda$ ;

б)  $\Delta = m \cdot \lambda / 2$ ;

в)  $\Delta = (2m + 1) \cdot \lambda / 2$ ;

г)  $\Delta = 2m \cdot \lambda$ ;

18. Какое из перечисленных ниже излучений имеет самую низкую частоту:

а) ультрафиолетовые лучи;

б) рентгеновские лучи;

в) радиоволны;

г) инфракрасные лучи;

19. Свет с длиной волны  $\lambda$  падает нормально на дифракционную решётку с периодом равным  $3\lambda$ . Чему будет равен синус угла между направлением на максимум второго порядка и перпендикуляром к плоскости решётки?

а)  $1/3$ ;

б)  $1/2$ ;

в)  $2/3$ ;

г)  $1/6$ ;

20. На дифракционную решетку, имеющую период  $4 \cdot 10^{-6}$  м, нормально падает монохроматический свет. Максимум 3-ого порядка наблюдается под углом  $30^\circ$ . Длина волны падающего света равна:

а)  $6,67 \cdot 10^{-7}$  м;

б)  $6,67 \cdot 10^{-5}$  м;

в)  $1,2 \cdot 10^{-5}$  м;

г)  $1,15 \cdot 10^{-6}$  м;

21. Световые волны когерентны, если у них:

а) Совпадают амплитуды и постоянен сдвиг фаз;

б) Совпадают частоты и постоянен сдвиг фаз;

в) Совпадают длины волн;

г) Постоянен сдвиг фаз;

22. Как изменится длина волны, на которую приходится максимум энергии излучения абсолютно черного тела, при увеличении его температуры в 2 раза?

- а) увеличиться в 4 раза;
- б) увеличиться в 2 раза;
- в) не изменится;
- г) уменьшится в 2 раза;

23. Энергия фотона, поглощаемого фотокатодом равна 5 эВ. Работа выхода электрона из фотокатода равна 2 эВ. Чему равна величина задерживающего потенциала, при котором прекратится фототок?

- а) 2 В;
- б) 3 В;
- в) 7 В;
- г) 5 В;

24. Какое из ниже приведённых выражений определяет импульс фотона, которому соответствует длина волны  $\lambda$ : ( $h$  – постоянная Планка,  $c$  – скорость света)

- а)  $\frac{hc}{\lambda}$ ;
- б)  $\frac{h}{c\lambda}$ ;
- в)  $\frac{\lambda}{hc}$ ;
- г)  $\frac{h}{\lambda}$ ;

25. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наименьшей длиной волны Де-Бройля обладает:

- а) электрон;
- б) протон;
- в)  $\alpha$ -частица;
- г) нейтрон.