

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.Б..09 Физика**

**Направление подготовки** 10.03.01 Информационная безопасность

**Профиль подготовки** Безопасность автоматизированных систем

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|   |   |
|---|---|
| 1. Организация самостоятельной работы.....                              | 3 |
| 2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов..... | 4 |
| 3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям..... | 5 |
| 4. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам.....  | 9 |

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1 Организационно-методические данные дисциплины

| №<br>п.п | Наименование темы  | Общий объем часов по видам самостоятельной работы |                                      |   |   |  |
|----------|--|---|--------------------------------------|---|---|--|
|          |  | подготовка<br>курсового<br>проекта<br>(работы)    | подго-<br>товка<br>реферата/<br>эссе | индивидуаль-<br>ные домашние<br>задания (ИДЗ) | самостоя-<br>тельное<br>изучение<br>вопросов<br>(СИВ) | подготов-<br>ка к заня-<br>тиям<br>(ПкЗ) |
| 1        | 2  | 3   | 4                                    | 5   | 6   | 7  |
| 2        | Кинематика поступательного и вращательного движения                  | -   | -                                    | -   |   | 4  |
| 3        | Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела | -   | -                                    | -   | 8   | 6  |
| 4        | Динамика вращательного движения                                      | -   | -                                    | -   |   | 2  |
| 5        | Механические колебания и волны                                       | -   | -                                    | -   | 8   | 4  |
| 6        | Молекулярно-кинетическая теория газов                                | -   | -                                    | -   |   | 4  |
| 7        | Законы термодинамики   | -   | -                                    | -   |   | 4  |
| 8        | Реальные газы. Фазовые превращения вещества                          |   |                                      |   | 14  | 4  |
| 9        | Электростатика   |   |                                      |   |   | 2  |
| 10       | Законы постоянного тока  |   |                                      |   |   | 4  |

|    |                                       |  |  |  |    |   |
|----|---------------------------------------|--|--|--|----|---|
| 11 | Электрический ток в различных средах  |  |  |  | 24 | 2 |
| 12 | Магнитное поле постоянного тока       |  |  |  |    | 6 |
| 13 | Электромагнитная индукция             |  |  |  |    | 4 |
| 14 | Электромагнитные колебания и волны    |  |  |  | 10 | 4 |
| 15 | Волновые свойства света               |  |  |  | 10 | 4 |
| 16 | Квантовые свойства света              |  |  |  |    | 4 |
| 17 | Элементы физики атома и атомного ядра |  |  |  | 16 | 4 |

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО

### САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

#### 2.1 Наименование вопроса - Физические основы механики

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

##### 1. Элементы специальной теории относительности

Понятия: материальная точка, система отсчета, ускорение

#### 2.2 Наименование вопроса - Физические основы механики.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

##### 1. Механика жидкостей и газов

#### 2.3 Наименование вопроса - Реальные газы. Фазовые превращения вещества.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

##### 1. Свойства жидкостей

#### 2.4 Наименование вопроса - Реальные газы. Фазовые превращения вещества.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

1. Кристаллические твёрдые тела

2.5 Наименование вопроса - Электрический ток в различных средах.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

1. Электрический ток в газах и жидкостях

2.6 Наименование вопроса - Электрический ток в различных средах

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

1. Свойства полупроводников.
2. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые приборы.

2.7 Наименование вопроса - Электромагнитные колебания и волны

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

1. Переменный ток. Закон Ома.

2.8 Наименование вопроса - Волновые свойства света

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

1. Законы геометрической оптики.
2. Изображение предметов с помощью линз.

2.9 Наименование вопроса. - Элементы физики атома и атомного ядра

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сложные моменты и термины по теме:

1. Радиоактивность.
2. Ядерные реакции. Ядерная энергетика.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

#### **ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

3.1 Практическое занятие 1 (ПЗ-1) – Кинематика

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Аналогия кинематических характеристик и законов поступательного и вращательного движений.

3.2 Практическое занятие 2 (ПЗ-2) – Динамика материальной точки

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание:

1. Общий характер (алгоритм) решения задач динамики и задач на расчёт движения связанных систем тел.
2. Применение законов сохранения энергии и импульса при решении задач динамики.

### 3.3 Практическое занятие 3 (ПЗ-3) – Динамика вращательного движения.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание:

1. Законы динамики вращательного движения твёрдого тела.
  2. Аналогия характеристик, формул и законов вращательного движения.
  3. Проявления законов вращательного движения в природе и их применение в технике.
- Понятия: момент инерции, момент силы, момент импульса.

### 3.4 Практическое занятие 4 (ПЗ-4) – Механические колебания и волны

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Гармонические колебания и их характеристики. Маятники.
2. Сложение гармонических колебаний методом векторных диаграмм.
3. Волновой процесс и его характеристики.
4. Уравнение и энергия бегущей волны.

### 3.5 Практическое занятие 5 (ПЗ-5) – Молекулярно–кинетическая теория газов.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Понятия: давление, температура, идеальный газ.
2. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа.
3. Физический смысл функции распределения.

### 3.6 Практическое занятие 6 (ПЗ-6) – Законы термодинамики.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
2. Второе начало термодинамики.
3. Тепловые двигатели и их энергетическая модель. Коэффициент полезного действия.
4. Теорема и цикл Карно

Понятия: внутренняя энергия, количество теплоты, работа газа, вечный двигатель, термодинамическая вероятность, микросостояния и макросостояния, энтропия, формула Больцмана.

### 3.7 Практическое занятие 7 (ПЗ-7) – Фазовые превращения вещества.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Молекулярное взаимодействие и три агрегатных состояния вещества.
2. Критическое состояние вещества.
3. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
4. Плавление, кристаллизация и сублимация твёрдых веществ. Характер изменений структуры и взаимодействия атомов во время этих процессов.
5. Фазовые диаграммы вещества. Тройная точка.

### 3.8 Практическое занятие 8 (ПЗ-8) – Законы постоянного тока.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Понятия: электрический ток и его характеристики, сопротивление, электродвижущая сила, разность потенциалов, напряжение.
2. Закон Ома.
3. Работа и мощность тока.
4. Закон Джоуля - Ленца.

### 3.9

### 3.10 Практическое занятие 9 (ПЗ-9) – Электрический ток в металлах и полупроводниках

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Законы термоэлектронной эмиссии.
2. Механизмы ионизации молекул газа при самостоятельном газовом разряде.
3. Механизм электрической проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
4. Электронно-дырочный переход и его вольт-амперная характеристика. Механизм протекания тока через p-n переход.

Понятия: кристаллическая структура, свободный электрон, дырка, ковалентная связь, ширина запрещённой зоны, донорные и акцепторные примеси.

### 3.11 Практическое занятие 10 (ПЗ-10) – Магнитное поле постоянного тока

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Магнитное поле, его свойства и характеристики.
2. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Магнитное поле прямого тока и кругового тока.
4. Действие магнитного поля на контур с током.
5. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.

Понятия: магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость вещества, магнитный момент.

### 3.12 Практическое занятие 11 (ПЗ-11) – Электромагнитная индукция.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея.
2. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
3. Природа э.д.с. электромагнитной индукции. Индукционное электрическое поле.
3. Э.д.с. индукции в движущихся проводниках.
4. Вращение рамки в магнитном поле. Генератор переменного тока.

### 3.13 Практическое занятие 12 (ПЗ-12) – Электромагнитные колебания и волны.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Идеальный колебательный контур. Формула Томсона. Закон сохранения энергии.
2. Реальный колебательный контур. Затухающие электромагнитные колебания.
3. Вынужденные электромагнитные колебания. Электрический резонанс.
4. Переменный ток.

### 3.14 Практическое занятие 13 (ПЗ-13) – Волновые свойства света

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля.
2. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
3. Волновая функция, её статистический смысл и свойства.

### 3.15 Практическое занятие 14 (ПЗ-14) – Квантовые свойства света.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Абсолютно чёрное тело и его характеристики.
2. Законы теплового излучения.
3. Законы внешнего фотоэффекта.
4. Фотоны и их свойства.
5. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.

### 3.19 Практическое занятие 15 (ПЗ-15) – Элементы физики атома и атомного ядра.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Строение атома.
2. Линейчатый спектр излучения атома водорода.

3. Теория атома водорода и водородоподобных систем по Бору.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

##### 4.1 Лабораторная работа 1 (ЛР-1) «Движение с постоянным ускорением»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Физический смысл кинематических характеристик;
2. Аналогия характеристик и уравнений поступательного и вращательного движений.

##### 4.2 Лабораторная работа 2 (ЛР-2) «Движение под действием постоянной силы»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Уравнение движения материальной точки или тела;
2. За каждой силой нужно видеть тело, воздействием которого обусловлена данная сила;
3. Физический смысл понятий: масса, сила, вес, сила тяжести, сила реакции, свободное тело, свободное падение.

##### 4.3 Лабораторная работа 3 (ЛР-3) «Закон сохранения механической энергии»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Виды механической энергии;
2. Закон сохранения механической энергии не выполняется в диссипативных системах.

##### 4.4 Лабораторная работа 4 (ЛР-4) «Свободные механические колебания»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Условия возникновения гармонических колебаний;
2. Уравнение гармонических колебаний и их характеристики;
3. Энергия гармонических колебаний;
4. Понятия: гармонический осциллятор, виды гармонических осцилляторов, амплитуда, период, частота, фаза.

##### 4.5 Лабораторная работа 5 (ЛР-5) «Распределение Максвелла»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Статистический характер закона Максвелла, закон выполняется для систем, состоящих из огромного числа частиц (молекул, атомов);
2. Характер зависимости функции распределения от температуры.

##### 4.6 Лабораторная работа 6 (ЛР-6) «Цикл Карно»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Энергетическая модель теплового двигателя применима к тепловым двигателям любой конструкции;
2. Теорема Карно;
3. Цикл Карно – это идеальный циклический процесс; к.п.д. цикла Карно.
4. Понятия: циклические процессы, обратимые и необратимые процессы, к.п.д. теплового двигателя.

##### 4.7 Лабораторная работа 7 (ЛР-7) «Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Межмолекулярное взаимодействие определяет агрегатное состояние вещества;



2. Это уравнение описывает свойства (состояние) модели реального газа за счёт введения двух поправок, учитывающих собственный объём молекул газа и их взаимное притяжение);
3. Уравнение хорошо описывает состояние реального газа лишь в широком, но ограниченном диапазоне давлений и температур;
4. Изотермы Ван-дер-Ваальса, критическое состояние.

#### 4.8 Лабораторная работа 8 (ЛР-8) «Движение заряженной частицы в электрическом поле»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Движение заряженной частицы происходит в однородном поле под действием постоянной электрической силы; частица движется поперёк направления поля, что приводит к изменению её траектории;
2. Движение частицы подобно движению тела, брошенного горизонтально относительно поверхности Земли.

#### 4.9 Лабораторная работа 9 (ЛР-9) «Закон Ома для неоднородного участка цепи»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Физический смысл понятий: потенциал, разность потенциалов, напряжение, электродвижущая сила;
2. Формулировка и математическое выражение закона Ома.

#### 4.10 Лабораторная работа 10 (ЛР-10) «Магнитное поле»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Магнитное поле - составная часть электромагнитного поля;
2. Источники магнитного поля;
3. Закон Био-Савара-Лапласа;
4. Графическое изображение магнитных полей с помощью линий магнитной индукции;
5. Понятия: напряжённость и индукция магнитного поля; магнитный поток, линии магнитной индукции.

#### 4.11 Лабораторная работа 11 (ЛР-11) «Движение заряженной частицы в магнитном поле»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Движение заряженной частицы происходит в однородном поле под действием постоянной магнитной силы; частица движется поперёк направления поля, что приводит к изменению её траектории;
2. Движение частицы подобно движению тела, брошенного горизонтально относительно поверхности Земли.

#### 4.12 Лабораторная работа 12 (ЛР-12) «Электромагнитная индукция»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Физический смысл величины «магнитный поток»;
2. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца;
3. Природа возникновения эд.с. электромагнитной индукции.

#### 4.13 Лабораторная работа 13 (ЛР-13) «Свободные колебания в RLC- контуре»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Причина возникновения электрических колебаний в контуре (самоиндукция);
2. Уравнение незатухающих (гармонических) колебаний заряда и напряжения, формула Томсона;
3. Роль активного сопротивления в реальном колебательном контуре;
4. Понятия: амплитуда, период, частота, циклическая частота, фаза, коэффициент затухания, время релаксации.

#### 4.14 Лабораторная работа 14 (ЛР-14) «Опыт Юнга»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Схема опыта, позволяющая получать когерентные световые волны;
2. В опыте осуществляется интерференция двух когерентных световых лучей (волн);
3. Условия возникновения на экране интерференционных максимумов и минимумов;
4. Понятия: когерентность, оптическая длина пути, оптическая разность хода, ширина интерференционной полосы.

#### 4.15 Лабораторная работа 15 (ЛР-15) «Внешний фотоэффект»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Схема установки для изучения внешнего фотоэффекта;
2. Законы фотоэффекта;
3. Вольт-амперная характеристика внешнего фотоэффекта;
4. Квантовая теория внешнего фотоэффекта, разработанная Эйнштейном;
5. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта – это закон сохранения энергии, применённый к данному явлению;
6. Понятия: фотон, работа выхода электронов, задерживающее напряжение, электрон-вольт.

#### 4.16 Лабораторная работа 16 (ЛР-16) «Спектр излучения атомарного водорода»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Линейчатый спектр излучения атома водорода;
2. Спектральные серии в излучении атомов водорода, обобщённая формула Бальмера;
3. Постулаты Бора;
4. Спектр атома водорода согласно теории Бора;
5. Понятия: спектральная серия, энергетическая диаграмма, энергетический уровень, основное и возбуждённые состояния атома, главное квантовое число.