



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Добржинский Ю.В.

«01» сентября 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
«Информационные системы управления»

А.И. Сухомлинов

«01» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

**Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Образовательная программа «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

**Форма подготовки очная**

- курс 1, 2 семестр 2,3
- лекции 108 час.
- практические занятия учебным планом не предусмотрены
- лабораторные занятия 72 час.
- в том числе с использованием МАО: лек. 10 час./пр. \_\_\_ /лаб. 8 час.
- всего часов аудиторной нагрузки 180 час.
- в том числе с использованием МАО 18 час.
- самостоятельная работа 45 час.
- контрольные работы учебным планом не предусмотрены
- курсовой проект учебным планом не предусмотрен
- экзамен 2,3 семестр.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 №12-13-593

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей физики, протокол № 10 от «4» июня 2017г.

Заведующий кафедрой общей физики \_\_\_\_\_ В.В. Короченцев

Составитель: д.п.н., профессор \_\_\_\_\_ Н.А. Клещева

**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)

## ABSTRACT

Bachelor's degree in 09.03.01 - "Computer Science and Engineering».

Course title: " Physics»".

Basic part of Block, 6.75 credits

Instructor Nelly Klescheva

At the beginning of the course a student should be able to: the ability to generate ideas in the scientific and professional activities; the ability to conduct scientific debate, ownership norms of scientific style of modern Russian language.

Learning outcomes: the ability to self-organization and to self-education.

Course description: students learning the basic stages of development of physical knowledge; modern physical technologies. Content of the course consist of the basis of classical and contemporary physics, the elements of the methodology of scientific knowledge, the evolutionary-synergetic ideas of the organization of Nature.

The skills and competencies students exhibit in the process of working of the performing creative tasks. The objectives of the discipline are: acquisition of the methodology of classical and modern physics, as well as the methods of modern physics research; knowledge of the lazer's, opto-electronic, and nanotechnologies for understanding the physical processes.

Form of final knowledge control: exam

Main course literature:

1. Zisman, G.A., Course of General Physics, Volume 1. Mechanics. Molecular Physics, Vibrations and Waves / G.A. Zisman, OM Todes0. - Ed. 7<sup>th</sup>. - St. Petersburg: "Lan ", 2007. - 340 p.
2. Kikoin, Kikoin A.K. Molecular Physics / A.K.Kikoin , IK Kikoin. - Izd.4 - St. Petersburg: . "Lan", 2008. – 480 p.

3. Savelyev I.V. The course of physics: 1. Mechanics. Molecular Physics: Ouch. allowance. V.1 . 12-ed.- St. - Petersburg: "Lan Publisher». 2016. – 432 p.
4. Savelyev I.V. Course of Physics: Volume 2. Electricity and Magnetism. Waves. Optics: Ouch allowance. In 3 vols. V.2. - 12- ed. St. - Petersburg: «Lan Publisher». 2016. – 496 p.
5. Savelyev I.V. Course of Physics: Volume 3. Quantum Optics. Atomic physics. Solid State Physics. Nuclear physics and elementary particles: Ouch allowance. In 3 vols . V.3 . St. - Petersburg: "Lan" Publisher. 2011. – 320 p.
6. Trofimova T.I. Short course of physics. - M.: Higher School. 2012. - 352 p.
7. Telesnin , R.V. Molecular Physics . / R.V.Telesnin. "Lan", 2009. - 368 p.
8. Trofimova T.I. The course of physics. - M.: Higher School/ 2009. – 534 p.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»**

Данный курс предназначен для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (108 часов), лабораторные занятия (72 часа), самостоятельная работа (108 часов). Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Программа курса "Физика" составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

**Цель курса** – формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс физика должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов, знакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин.

Основными **задачами** курса являются:

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

Для решения поставленных задач курс «Физика» предусматривает соответствующие виды учебной работы – лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов.

**Начальные требования** к освоению дисциплины: знание основ курса физики и математики средней общеобразовательной школы или среднего профессионального образования. Курс «Физика» начинается со второго семестра и предполагает знание начал математического анализа, аналитической геометрии (векторной алгебры) в объеме одного предшествующего семестра обучения (производная, дифференциал функции одной и многих переменных, интеграл, дифференциальные уравнения).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ОК 1</b></p> <p>способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению культурного уровня</p>	Знает	<p>график учебного процесса и основные контрольные мероприятия, необходимые для успешного усвоения курса;</p> <p>основные элементы физического знания, необходимые в профессиональной деятельности предметной области «Информатика и вычислительная техника»;</p> <p>технику и методику проведения физических экспериментов;</p> <p>методические материалы для организации самостоятельной учебной деятельности;</p> <p>правила пользования библиографическими источниками и электронными ресурсами</p>
	Умеет	<p>применять физические законы к анализу профессиональных задач;</p> <p>проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений;</p> <p>работать с литературой и электронными источниками для поиска необходимой учебной, методической и научной информации</p>
	Владеет	<p>представлениями о фундаментальной роли физического знания в системе технического знания;</p> <p>основными навыками поиска научной информации, необходимого для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области;</p> <p>устойчивыми навыками самостоятельной учебной и исследовательской деятельности;</p> <p>навыками межкультурной коммуникации в учебной и профессиональной сфере исследовательской деятельности</p>
<p><b>ОК 14</b></p> <p>способность к самоорганизации и самообразованию</p>	Знает	<p>основные физические законы и концепции;</p> <p>основные методы и приемы проведения физического эксперимента, и элементарные способы обработки экспериментальных данных;</p> <p>устройство и принципы действия физических приборов и элементов;</p> <p>принципы организации самостоятельной учебной деятельности;</p> <p>правила пользования библиографическими источниками и электронными ресурсами</p>
	Умеет	<p>применять физические законы к анализу наиболее</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
		важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений; работать с литературой и электронными источниками для поиска необходимой учебной, методической и научной информации
	Владеет	основным экспериментальным материалом, особенно теми опытными фактами, которые лежат в основе наиболее важных физических законов; основными навыками поиска научной информации, необходимого для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области; устойчивыми навыками самостоятельной учебной и исследовательской деятельности; устойчивыми навыками публичных выступлений на конференциях и семинарах для аргументированного изложения основных результатов учебной или исследовательской деятельности

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Первая часть курса (54 часа)

#### Раздел 1. Введение. Физические основы механики. (14 часов)

**ТЕМА 1.** Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения (4 часа)

Определение положения тела в пространстве. Кинематические соотношения. Траектория, путь, перемещение. Средняя и мгновенная скорость. Определение пути при неравномерном движении. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематические характеристики вращательного движения.

**ТЕМА 2.** Динамика материальной точки (4 часа)

Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Законы сохранения в механике. сохранения энергии.

**ТЕМА 4.** Динамика вращательного движения (4 часа)

Уравнение движения тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент силы и момент инерции тела относительно оси. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа, мощность, кинетическая энергия при вращательном движении.

**ТЕМА 5** Элементы специальной теории относительности (2 часа)

Классический закон сложения скоростей. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Преобразования Лоренца. Постулаты СТО. Релятивистская масса. Закон взаимосвязи массы и энергии.

**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. (10 часов)**

**ТЕМА 1.** Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (2 часа)

Уравнение состояния идеальных газов. Изопроцессы. Газовые законы. Основное уравнение МКТ газов.

**ТЕМА 2.** Статистические законы распределения молекул (2 часа)

Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

**ТЕМА 3.** Основы термодинамики (2 часа)

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.

**ТЕМА 4.** Второе начало термодинамики (2 часа)

Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Термодинамическая вероятность. Энтропия.

**ТЕМА 5.** Явление переноса (2 часа)



Средняя длина свободного пробега молекул. Среднее число столкновений молекул. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона. Коэффициент внутреннего трения. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Явление теплопроводности.

### **Раздел 3. Электростатика. (10 часов)**

**ТЕМА 1.** Электростатическое поле и его основные характеристики. (4 часа)

Напряженность электростатического поля (ЭСП). Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Графическое изображение ЭСП (силовые линии). Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета ЭСП различных конфигураций. Работа по перемещению заряда в электрическом поле; циркуляция вектора напряженности ЭСП. Потенциал ЭСП. Связь между напряженностью и потенциалом ЭСП.

**ТЕМА 2.** Диэлектрики в электрическом поле. (4 часа)

Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряженность электрического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды. Вектор электростатического смещения (электростатической индукции). Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Электрический гистерезис.

**ТЕМА 3.** Проводники в электрическом поле (2 часа).

Явление электрической индукции. Эквипотенциальные поверхности. Емкость уединенного проводника. Емкость заряженного шара. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии ЭСП.

## **Раздел 4 Электродинамика. (20 часов)**

### **ТЕМА 1. Законы постоянного тока (4 часа).**

Условия существования и основные характеристики электрического тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Классическая электронная теория проводимости металлов. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Полная и полезная мощность. КПД источника тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в газах, полупроводниках и электролитах.

### **ТЕМА 2. Магнитное поле в вакууме (4 часа).**

Магнитное поле и его основные характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей (магнитная индукция в центре кругового витка, на оси кругового витка, прямолинейного отрезка проводника). Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции). Магнитное поле соленоида.

### **ТЕМА 3. Силовое действие магнитного поля (2 часа).**

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закономерности движения заряженных частиц в магнитном поле.

### **ТЕМА 4. Явление электромагнитной индукции (4 часа).**

Опыты Фарадея. Закон Фарадея-Максвелла. Правило Ленца. Физическая природа ЭДС индукции. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

### **ТЕМА 5. Основные положения теории Максвелла (4 часа).**

Первое положение теории Максвелла. Закон электромагнитной индукции в форме Максвелла. Второе положение теории Максвелла. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.

#### **ТЕМА 6. Магнитное поле в веществе(2 часа).**

Магнетики. Намагниченность вещества. Магнитная восприимчивость вещества. Магнитное поле в магнетиках. Магнитная проницаемость вещества. Типы магнетиков. Магнитомеханические (гироманитные) явления. Гироманитное соотношение. Природа диа-и-парамагнетизма. Ферромагнетики. Явление гистерезиса.

### **Вторая часть курса (54 часа)**

#### **Раздел 1. Колебания и волны. (14 часов).**

##### **ТЕМА 1. Свободные гармонические колебания (4 часа).**

Механические колебания: уравнение движения и основные характеристики. Гармонический осциллятор. Физический и математический маятники. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Электрические колебания: уравнение движения и основные характеристики. Сложение гармонических колебаний одинакового направления (самостоятельно). Сложение взаимно перпендикулярных колебаний (самостоятельно).

##### **ТЕМА 2. Затухающие и вынужденные колебания (4 часа).**

Механические затухающие колебания: уравнение движения и основные характеристики. Электрические затухающие колебания: уравнение движения и основные характеристики. Вынужденные колебания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс.

##### **ТЕМА 3. Переменный ток (2 часа)**

Векторная диаграмма напряжений. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Эффективные (действующие) значения токов и напряжений.

#### **ТЕМА 4. Упругие волны (2 часа)**

Волновой процесс. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Энергетические характеристики волны. Вектор Умова.

#### **ТЕМА 5. Электромагнитные волны (2 часа)**

Получение ЭМВ. Открытый колебательный контур. Шкала ЭМВ. Уравнение ЭМВ. Энергия ЭМВ. Вектор Умова-Пойнтинга.

### **Раздел 2 Волновая оптика. (10 часов)**

#### **ТЕМА 1. Интерференция света (3 часа).**

Когерентность волн. Методы получения когерентных источников света и наблюдения интерференции. Общие условия интерференционных максимумов и минимумов света двух когерентных волн. Интерференционные полосы от двух щелей на плоском экране (метод Юнга). Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.

#### **ТЕМА 2. Дифракция света (3 часа).**

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. Поляризация света (2 часа)**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Оптическая активность. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея. (2 часа).

#### **ТЕМА 4. Дисперсия света (2 часа)**

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Элементарная электронная теория дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Закон Релея. Молекулярное рассеяние света. (2 часа).

### **Раздел 3. Квантовая оптика (10 часов)**

#### **Тема 1. Тепловое излучение (4 часа)**

Характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения: закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза Планка. Оптическая пирометрия.

#### **Тема 2. Фотоэффект (4 часа).**

Виды и законы фотоэффекта. Законы Столетова. Квантовая природа света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона. Фотоны. Давление света.

#### **Тема 3. Атом водорода в теории Бора (2 часа)**

Опыты Резерфорда. Ядерная модель строения атома. Постулаты Бора. Энергия атома водорода. Спектр атома водорода

### **Раздел 4 Элементы квантовой механики (10 часов)**

#### **Тема 1 Волновые свойства вещества (2 часа)**

Гипотеза Де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств вещества. Опыт Дэвиссона-Джермера. Закономерности описания поведения микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.

#### **Тема 2. Уравнение Шредингера и примеры его решения (2 часа)**

Стационарное уравнение Шредингера. Движение частицы в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый осциллятор.

### **Тема 3. Атом водорода в квантовой механике (2 часа)**

Энергия атома водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спектр атома водорода. Вырожденные состояния.

### **Тема 4. Многоэлектронные атомы (2 часа)**

Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Распределение электронов в атомах по состояниям. Принцип Паули. Периодическая таблица элементов Менделеева

### **Тема 5. Физика твердого тела (2 часа)**

Элементы зонной теории. Классификация твердых тел на проводники, полупроводники и диэлектрики. Проводимость металлов и полупроводников. Контактные явления на границе двух металлов. Квантовая теория теплоемкостей. Квантовая теория проводимости металлов.

## **Раздел 5. Элементы ядерной физики (10 часов)**

### **Тема 1. Состав и характеристики атомного ядра. (2 часа)**

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель строения ядра. Дефект массы. Энергия связи. Удельная энергия связи.

### **Тема 2. Радиоактивность (2 часа)**

Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Характеристики распада. Правило смещения Содди.

### **Тема 3. Ядерные реакции (2 часа)**

Механизм и основные характеристики ядерных реакций. Ядерные реакции на нейтронах. Реакции деления. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции.

#### **Тема 4. Мир элементарных частиц (2 часа)**

Основные характеристики элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки. Глюоны. Современные представления о строении Материи.

**Тема 5. Заключительная лекция. Современная физическая картина мира (2 часа).**

Понятие о Научной картине мира (НКМ), Естественнонаучной картине мира (ЕНКМ) и Физической картине мира (ФКМ). Общие представления о логике развития физического знания. Теория научных революций Т.Куна. Структура ФКМ. Этапы периодизации ФКМ. Основные черты квантовополевой картины мира.

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

**Практические занятия – учебным планом не предусмотрены**

**Лабораторные занятия (72 часа час.)**

**Первая часть курса (36 часов)**

**Лабораторная работа № 1. (4 часа)**

Вводное занятие. Оценка погрешностей эксперимента. Правила техники безопасности при выполнении лабораторного эксперимента по механике и термодинамике.

**Лабораторная работа № 2 . (4 часа)**

Механический удар.

**Лабораторная работа № 3 . (4 часа)**

3.1 Изучение законов вращательного движения.

3.2 Проверка закона сохранения момента импульса.

**Лабораторная работа № 4 . (4 часа)**

Определение момента инерции тел методом колебаний физического маятника.

**Лабораторная работа № 5 . (4 часа)**

5.1 Определение отношения удельных теплоёмкостей газа.

5.2 Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.

**Лабораторная работа № 6 . (4 часа)**

6.1 Определение коэффициента вязкости воздуха.

6.2 Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса.

6.3 Определение коэффициента теплопроводности твердых тел.

**Лабораторная работа № 7. (4 часа)**

Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения спирта от температуры с помощью прибора Ребиндера.

**Лабораторная работа № 8 . (4 часа)**

8.1 Определение удельной теплоты плавления олова.

8.2 Изучение электростатического поля.

8.3 Определение электроёмкости конденсатора баллистическим методом.

**Лабораторная работа № 9 . (4 часа)**

Итоговое занятие.

**Вторая часть курса (36 часов)**

**Лабораторная работа № 1. (4 часа)**

Вводное занятие. Теория измерительных приборов. Правила техники безопасности при выполнении лабораторного эксперимента по электромагнетизму, атомной и ядерной физике.

**Лабораторная работа № 2 . (4 часа)**



Изучение магнитного поля соленоида.

**Лабораторная работа № 3 . (4 часа)**

Определение вертикальной составляющей магнитного поля баллистическим методом.

**Лабораторная работа № 4 . (4 часа)**

Определение радиуса кривизны линзы по кольцам Ньютона.

**Лабораторная работа № 5 . (4 часа)**

Исследование вынужденных колебаний в колебательном контуре

**Лабораторная работа № 6 . (4 часа)**

Исследование собственной и примесной проводимости в полупроводниках

**Лабораторная работа № 7. (4 часа)**

Измерение удельного заряда электрона

**Лабораторная работа № 8 . (4 часа)**

Изучение спектра атома водорода

**Лабораторная работа № 9 . (4 часа)**

Итоговое занятие

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 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 разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<b>Первая часть курса:</b> <u>Разделы 1.1-1.5</u> Механика, МФиТ, Электростатика, Электродинамика	ОК 1, ОК 14	<i>знает</i> – основные физические законы и концепции: законы классической механики, важнейшие концепции статистической физики и термодинамики; основные положения классической электродинамики, основные методы и приемы проведения физического эксперимента,	ПР-1, ПР-2	УО-1
			<i>умеет</i> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	ПР-1, ПР-2	УО-1
			<i>владеет</i> основным экспериментальным материалом, методами и приемами проведения физического эксперимента; основными навыками самостоятельной деятельности по работе с библиографическими источниками и информационными ресурсами	ПР-1, ПР-2	УО-1
2	<b>Вторая часть курса:</b> <u>Разделы 2.1-2.4</u>  Колебания и волны Волновая оптика Квантовая оптика	ОК 1, ОК 14	<i>знает</i> – виды и математическое описание колебательных процессов, идеи корпускулярно-волнового дуализма света, исходные принципы квантовой механики; основные понятия физики атомов, атомного ядра и элементарных частиц;	ПР-1, ПР-2	УО- 1

Элементы квантовой механики Элементы ядерной физики	устройство и принципы действия физических приборов;		
	<i>умеет</i> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	ПР-1, ПР-2	УО- 1
	<i>владеет</i> устойчивыми навыками публичных выступлений на конференциях и семинарах для аргументированного изложения основных результатов учебной или исследовательской деятельности	ПР-1, ПР-2	УО- 1

## У. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Годес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с.
2. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./А.К.Кикоин, И.К. Кикоин.-Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
3. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 12-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2016.-432с
4. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. Т.2. ЭМ.В.О. 12-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2016.-496с

5. Савельев И.В. Курс физики: Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Уч. пособие. В 3-х тт. Т.1. 10-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2011г.- 320с.
6. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – М.: Высшая школа. - 2012. - 352 с.
7. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
8. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2009. – 534с.
- 9.<http://e.lanbook.com/books/38/> Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики : Учебное пособие. 2-е изда., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 576с.
- 10.<http://e.lanbook.com/books/163/> Ивлиев А.Д. Физика : Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 672с.
- 11.<http://e.lanbook.com/books/239/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.
- 12.<http://e.lanbook.com/books/236/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.

#### **Дополнительная литература**

1. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань» - 2009. – 576с
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа - 2008. - 1056с.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – СПб.: Издательство «Лань» - 2008 – 456с.

4. Федосеев, В.Б. Физика./В.Б.Федосеев.- Ростов н/Д: «Феникс». - 2008. – 669 с.
5. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сб. задач по курсу физики с решениями.–7-е изд., стереотип.–М.: Высш. шк., 2006.–591 с.
6. Яворский Б.М., Детлаф А.А. , Лебедев А.К. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов: 8-е изд., испр. и перераб. – М.: ООО изд-во ОНИКС, изд-во «Мир и образование».–2006.– 1056 с.
7. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сб. задач по курсу физики с решениями.–7-е изд., стереотип.–М.: Высш. шк., 2006.–591 с.
8. Яворский Б.М., Детлаф А.А. , Лебедев А.К. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов: 8-е изд., испр. и перераб. – М.: ООО изд-во ОНИКС, изд-во «Мир и образование».–2006.– 1056 с.

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

При изучении дисциплины "Физика» развиваются общекультурные компетенции ОК-1, ОК-14. Изучение дисциплины предполагает поступательный подход по принципу усложнения от знакомства с теорией и рассмотрения практических примеров, до самостоятельного изучения дисциплины. Краткий курс лекций по дисциплине представлен в информационной системе Blackboard.

При изучении дисциплины осуществляются текущий, промежуточный и итоговый контроль по дисциплине.

Текущий контроль (ТК) основан на устном опросе раз в неделю. Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

Промежуточный контроль (ПК) – осуществляется в форме рубежных контрольных работ (РКР). И тестирования по разделам. Цель ПК: побудить

студентов отчитаться за усвоение раздела дисциплины накопительным образом, т.е. сначала за первый, затем за второй разделы курса. Успешное написание РКР позволяет студенту рассчитывать на выставление досрочной экзаменационной оценки (досрочного получения зачета). За цикл обучения предусмотрено 6 РКР и 6 сеансов тестирования.

Итоговый контроль по дисциплине (ИКД) - это проверка уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр. Формы контроля: зачет. Проводится традиционным способом. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний дисциплины, полученных при ее изучении, достаточных для последующего обучения и будущей профессиональной деятельности.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине существует аудитория с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных и практических занятий.

Для проведения лабораторных работ существует 4 специализированные аудитории с современными комплексами лабораторных установок.



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

---

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Физика»**

Направление - 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

*Форма подготовки очная*

**Владивосток**

**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

### 1 часть курса (второй учебный семестр)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	26.02-07.07	Подготовка к занятиям	10	Устный опрос
2	25.03.-14.04	Подготовка к тестированию № 1 и к РКР №1	10	Тесты, РКР
3	15.04.-30.04	Подготовка к тестированию № 2 и к РКР №2	10	Тесты, РКР
4	10.05-20.06	Подготовка к тестированию № 3 и к РКР №3	15	Тесты, РКР

### 2 часть курса (третий учебный семестр)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	18.09.- 20.01	Подготовка к занятиям	10	Устный опрос
2	01.10- 28.10	Подготовка к тестированию № 1 и РКР № 1	10	Тесты, РКР
3	01.11-30.11	Подготовка к тестированию № 2 и РКР № 2	10	Тесты, РКР
4	01.12-31.12	Подготовка к тестированию № 3 и РКР № 3	10	Тесты, РКР



Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- стимулирование ритмичной учебной, познавательной и творческой деятельности в течение всего семестра;
- совершенствование навыков поиска необходимой научной и учебно-методической литературы;
- совершенствование умений решать физические задачи различного уровня сложности;
- развитие аналитического мышления и коммуникативных способностей.

При подготовке к практическим занятиям студенты изучают научную, учебную и методическую литературу по соответствующей теме (см. темы занятий практической части курса).

При подготовке к тестированию и РКР студенты руководствуются требованиями к их подготовке, представленными в медиапрезентации «Краткий курс лекций по дисциплинам «Физика» и «Специальные вопросы физики»». Примерные варианты РКР и тестовых заданий, а также критерии их оценивания представлены в приложении 2 «Фонд оценочных средств».



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

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Физика»**

Направление - 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

*Форма подготовки очная*

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОК 1</b>  способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению культурного уровня	Знает	график учебного процесса и основные контрольные мероприятия, необходимые для успешного усвоения курса; основные элементы физического знания, необходимые в профессиональной деятельности предметной области «Информатика и вычислительная техника»; технику и методику проведения физических экспериментов; методические материалы для организации самостоятельной учебной деятельности; правила пользования библиографическими источниками и электронными ресурсами
	Умеет	применять физические законы к анализу профессиональных задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений; работать с литературой и электронными источниками для поиска необходимой учебной, методической и научной информации
	Владеет	представлениями о фундаментальной роли физического знания в системе технического знания; основными навыками поиска научной информации, необходимого для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области; устойчивыми навыками самостоятельной учебной и исследовательской деятельности; навыками межкультурной коммуникации в учебной и профессиональной сфере исследовательской деятельности
Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОК 14</b>  способность к самоорганизации и	Знает	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента, и элементарные способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и элементов;

самообразованию		принципы организации самостоятельной учебной деятельности; правила пользования библиографическими источниками и электронными ресурсами
	Умеет	применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений; работать с литературой и электронными источниками для поиска необходимой учебной, методической и научной информации
	Владеет	основным экспериментальным материалом, особенно теми опытными фактами, которые лежат в основе наиболее важных физических законов; основными навыками поиска научной информации, необходимого для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области; устойчивыми навыками самостоятельной учебной и исследовательской деятельности; устойчивыми навыками публичных выступлений на конференциях и семинарах для аргументированного изложения основных результатов учебной или исследовательской деятельности

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Первая часть курса:</b> <u>Разделы 1.1-1.5</u> Механика, МФиТ, Электростатика, Электродинамика	ОК 1, ОК 14	<u>знает</u> – основные физические законы и концепции: законы классической механики, важнейшие концепции статистической физики и термодинамики; основные положения классической электродинамики, основные методы и приемы проведения физического эксперимента,	ПР-1, ПР-2	УО-1
			<u>умеет</u> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач;		

			проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.		
			<i>владеет</i> основным экспериментальным материалом, методами и приемами проведения физического эксперимента; основными навыками самостоятельной деятельности по работе с библиографическими источниками и информационными ресурсами	ПР-1, ПР-2	УО-1
2	<b>Вторая часть курса:</b> <u>Разделы 2.1-2.4</u>  Колебания и волны Волновая оптика Квантовая оптика Элементы квантовой механики Элементы ядерной физики	ОК 1, ОК 14	<i>знает</i> – виды и математическое описание колебательных процессов, идеи корпускулярно-волнового дуализма света, исходные принципы квантовой механики; основные понятия физики атомов, атомного ядра и элементарных частиц; устройство и принципы действия физических приборов;	ПР-1, ПР-2	УО- 1
			<i>умеет</i> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	ПР-1, ПР-2	УО- 1
			<i>владеет</i> устойчивыми навыками публичных выступлений на конференциях и семинарах для аргументированного изложения основных результатов учебной или исследовательской деятельности	ПР-1, ПР-2	УО- 1

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Физика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	показатели	ба
<b>ОК-1</b> способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению культурного уровня	знает (пороговый уровень)	основные элементы физического знания, необходимые в профессиональной деятельности предметной области «Информатика и вычислительная техника»; технику и методику проведения физических экспериментов; методические материалы для организации самостоятельной учебной деятельности; правила пользования библиографическими источниками и электронными ресурсами	знание определений физических величин, формулировок физических законов и явлений;	-способность дать определения и формулировки основных физических понятий, законов, явлений;	45-64
		знание основных типов измерительных приборов, их устройства и механизмов функционирования;	-способность перечислить типы измерительных приборов, раскрыть принципы их функционирования;	знание основных правил работы учебной и научной литературой;	
	умеет (продвинутый)	Применять физические законы к анализу профессиональных задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений; работать с литературой и электронными источниками для поиска необходимой учебной, методической и	умение решать типовые физические задачи по всем разделам курса;	способность обоснованно изложить основные элементы физического знания;	65-84
умение самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике с последующим обоснованием полученных результатов;	-способность провести качественный анализ условий и методики проведения физических экспериментов;	умение применять	-способность		

		научной информации	физические законы для нестандартного решения поставленных задач	использовать учебную и научную литературу для решения нестандартных физических задач	
	владеет (высокий)	представлениями о фундаментальной роли физического знания в системе технического знания; основными навыками поиска научной информации, необходимого для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области; устойчивыми навыками самостоятельной учебной и исследовательской деятельности; навыками межкультурной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности	владение техникой вывода основных физических закономерностей; владение терминологией физической науки; чёткое понимание значимости физических технологий при решении технических проблем защиты информации; владение навыками аргументированного изложения результатов учебной и научной деятельности	-способность осуществлять вывод физических законов и явлений при ответе на экзамене;  -способность оценивать перспективы применения физических технологий при разработке технических концепций новых информационных технологий;  -способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.	85-100

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	ба
<b>ОК-14</b> способность к самоорганизации и самообразованию	знает (пороговый уровень)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента, и элементарные способы обработки экспериментальных	знание определений физических величин, формулировок физических законов и явлений;	-способность дать определения и формулировки основных физических понятий, законов, явлений;	45-64

		данных; принципы организации самостоятельной учебной деятельности; правила пользования библиографическими источниками и электронными ресурсами	знание основных типов измерительных приборов, их устройства и механизмов функционирования;  знание основных правил работы учебной и научной литературой;	-способность перечислить типы измерительных приборов, раскрыть принципы их функционирования;  способность самостоятельно найти необходимый элемент физического знания в литературе или электронных ресурсах	
	умеет (продвину тый )	Применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений; работать с литературой и электронными источниками для поиска необходимой учебной, методической и научной информации	умение решать типовые физические задачи по всем разделам курса;  умение самостоятельно выполнять лабораторные работы по физике с последующим обоснованием полученных результатов;  умение применять физические законы для нестандартного решения поставленных задач	способность обоснованно изложить основные элементы физического знания;  -способность провести качественный анализ условий и методики проведения физических экспериментов;  -способность использовать учебную и научную литературу для решения нестандартных физических задач	65-84

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

### Текущий контроль

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



обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов (работа на практических занятиях, самостоятельная работа студентов, тестирование, выполнение разноуровневых заданий, написание рубежных контрольных работ). 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

### **КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
2	ПР-1 Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений	Варианты тестовых заданий
3	ПР-2 Контрольные работы	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Варианты контрольных работ
4	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	а) репродуктивного уровня б) реконструктивного уровня в) творческого уровня	Комплект разноуровневых задач и заданий

#### **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО ПР-1**

Тестовые задания по дисциплине «Физика» составлены по всем разделам курса и являются одним из контролирующих мероприятий. Каждое тестовое задание состоит из 15 вопросов, время тестирования – 30 минут.

Оценивание по пятибалльной системе.

Критерии оценивания в рамках данного оценочного средства

✓ отлично – представлены правильные ответы на 13-15 вопросов;

✓ хорошо - представлены правильные ответы на 13-10 вопросов;

✓ удовлетворительно - представлены правильные ответы на 10-7 вопросов;

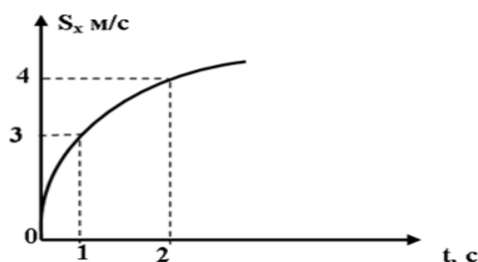
✓ неудовлетворительно – с представлены правильные ответы менее, чем на 7 вопросов;

## ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### 1. «Механика»

1. На тело массой 3кг действует сила, под влиянием которой тело изменяет свою проекцию перемещения так, как показано на рисунке. Чему равна работа этой силы за одну секунду?

- a) -18Дж
- b) 18Дж
- c) 6Дж
- d) -6Дж
- e) Нельзя определить.



2. Изменение энергии системы всегда равно работе внешних сил и работе сил трения.

- a) 1 и 3
- b) 2 и 4
- c) 3 и 4
- d) 2 и 3
- e) 1;2 и 3

3. Под действием силы величиной 10Н тело изменяет свою координату по закону:  $x=3+6t-1,5t^2$  (м). Чему равна работа этой силы за три секунды?

- a) -75Дж
- b) 75Дж
- c) -60Дж
- d) 67,5Дж
- e) - 45Дж

## 2. «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа при адиабатном процессе увеличилась на  $\Delta U = 350$  Дж.

Это означает, что

- a) газ совершил работу 700 Дж
- b) газ совершил работу 350 Дж
- c) работы в этом процессе газ не совершал
- d) над газом совершили работу 350 Дж
- e) над газом совершили работу 700 Дж

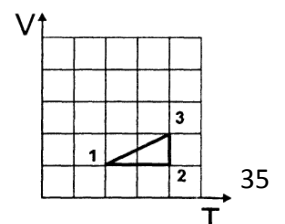
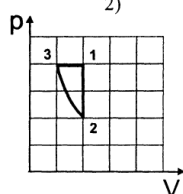
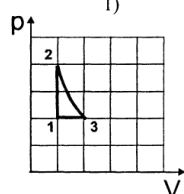
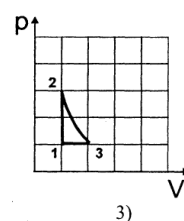
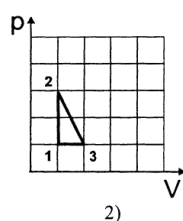
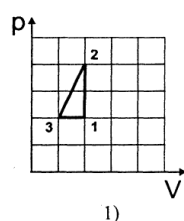
2. В сосуде находится идеальный газ. Концентрация молекул газа равна  $5,7 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ . Если температура газа 313 К, то средняя кинетическая энергия движения молекул газа равна

- a)  $3,25 \cdot 10^{-21}$  Дж
- b)  $4,5 \cdot 10^{-21}$  Дж
- c)  $5,25 \cdot 10^{-21}$  Дж
- d)  $6,48 \cdot 10^{-21}$  Дж
- e)  $1,1 \cdot 10^{-20}$  Дж

3. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах  $(V, T)$ .

В координатах  $(p, V)$  график этого процесса имеет вид:

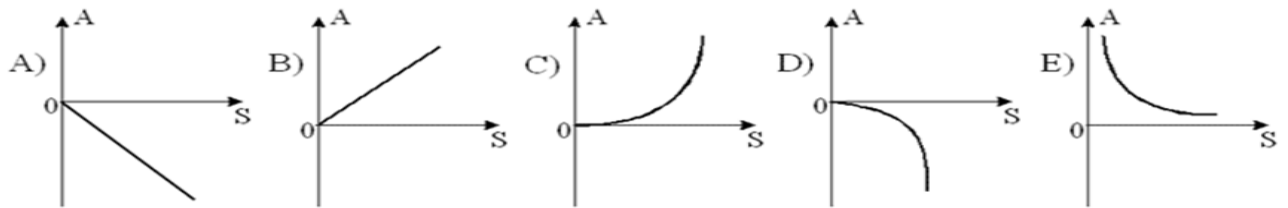
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4



e) 5

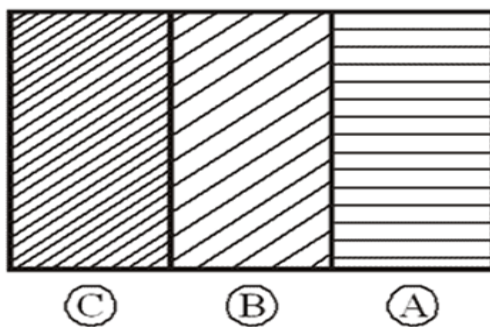
### 3. «Электростатика»

1. Отрицательно заряженная частица движется по направлению силовой линии в однородном электростатическом поле. Пренебрегая силой тяжести установить, какой из нижеприведенных графиков наиболее точно отражает зависимость работы поля по перемещению этой частицы до остановки



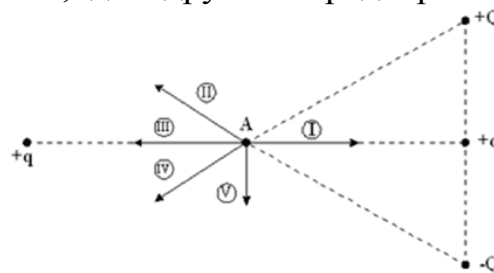
- a) 2, 3, 4
- b) 2, 3, 5
- c) 3, 5
- d) 1, 3, 5
- e) 1, 2, 4

2. Положительно заряженное тело подносится к трем соприкасающимся пластинам А, В, С. Пластины В, С - проводник, а А - диэлектрик. Какие заряды будут на пластинах после того, как пластина В была бы полностью вытащена? А



- A)  $q_A=0; q_B<0; q_C>0$
- B)  $q_A=q_B=q_C=0$
- C)  $q_A<0; q_B>0; q_C=0$
- D)  $q_A<0; q_B=0; q_C>0$
- E)  $q_A>0; q_B>0; q_C<0$

3. Определить направление вектора силы действующей на положительный заряд, находящийся в точке А. Заряды Q и -Q расположены в вершинах равностороннего треугольника, два других заряда расположены симметрично относительно точки А.



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

#### 4. «Электродинамика»

1. Какое из утверждений неверно:

- a) источником переменного электрического поля может являться переменное магнитное поле;
- б) источником магнитного поля являются как движущиеся заряды, так и переменное магнитное поле;
- в) в природе существуют магнитные заряды, как источник магнитного поля;
- г) источником электрического поля являются заряды.

2.  $W = \frac{LI^2}{2}$ . Эта формула для нахождения:

- a) индуктивности;
- б) энергии магнитного поля;
- в) тока самоиндукции;
- г) энергии выделяемой проводником при прохождении через него единичного заряда.

3. С помощью какого закона, можно определить магнитную индукцию полей различных конфигураций:

- a) закона Фарадея;

- б) закона Максвелла;
- в) закона Био-Савара-Лапласа;
- г) закона Больцмана.

5. Какой характер движения имеет электрически заряженная частица в поперечном магнитном поле:

- а) движение по окружности;
- б) движение по винтовой линии;
- в) движение по прямой;
- г) движение по параболе.

### 5. «Колебания и волны»

1. Период свободных колебаний в электрическом контуре равен  $T$ . В некоторый момент времени энергия магнитного поля в катушке равна нулю.

Через какое минимальное время она снова станет равной нулю?

- а)  $T/4$ ;
- б)  $T/2$ ;
- в)  $3T/4$ ;
- г)  $T$ .

2. Каким свойством, не присущим продольным волнам, обладают поперечные волны?

- а) интерферируемостью;
- б) дифрагируемостью;
- в) поляризуемостью;
- г) когерентностью.

3. Изменение направления распространения электромагнитных волн на границе раздела двух сред называется:

- а) отражением волн;
- б) преломлением волн;
- в) дифракцией волн;
- г) дисперсией волн.

4. В металлическом стержне распространяется звуковая волна с длиной волны  $\lambda = 6,4$  м. В произвольной точке стержня за время, равное 0,2 мс, фаза волны изменяется на  $\Delta\varphi = \pi/4$ . Скорость распространения волны в стержне равна:

- а) 3000 м/с;
- б) 4000 м/с;
- в) 5000 м/с;
- г) 6000 м/с.

### 5. «Квантовая оптика»

1. Фототок насыщения при фотоэффекте с уменьшением падающего светового потока

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) увеличивается или уменьшается в зависимости от работы выхода

2. Давление, производимое светом при нормальном падении на поверхность, определяется выражением:

- а)  $p = \rho E/c$
- б)  $p = 2E(1+\rho)/c$
- в)  $p = (1+\rho)E/c$
- г)  $p = (1-\rho)E/c$

### 6. «Квантовая механика»

1. Максимальное число электронов на третьей электронной оболочке атома равно:

- а) 24
- б) 12
- в) 18
- г) 21

2. Нестационарным уравнением Шредингера является уравнение:

$$\text{а) } \frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U(x, y, z, t) \Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

$$\text{б) } \frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$$

$$\text{в) } \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

$$\text{г) } \frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

3. Вырожденными называются:

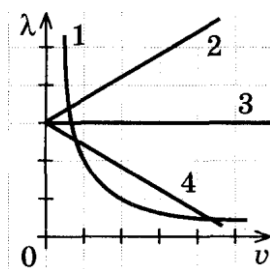
- а) различные состояния с одинаковым значением энергии
- б) различные состояния с одинаковым значением массы
- в) различные состояния с одинаковым значением орбитальных моментов
- г) различные состояния с одинаковым значением «пси» - функции

4. Де Бройль обобщил соотношение  $p = \frac{h}{\lambda}$  для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен  $p$ . Тогда, если скорость частиц одинакова, то наименьшей длиной волны обладают:

- а) альфа-частицы
- б) нейтроны
- в) электроны
- г) протоны

5. На каком из графиков правильно показана зависимость длины волны де Бройля электрона от его скорости?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4



## 7. «Ядерная физика»



1. Виртуальные частицы, осуществляющие взаимодействие кварков при образовании адронов, в квантовой хромодинамике (физике высоких энергий) получили название:

- а) лептоны
- б) фотоны
- в) мезоны
- г) глюоны

2. Термоядерной реакцией называется:

- а) распад лёгких ядер
- б) распад тяжёлых ядер
- в) синтез лёгких ядер
- г) синтез тяжёлых ядер

3. Электрически нейтральная элементарная частица, входящая в состав любого атомного ядра:

- а) нейтрино
- б) нейтрон
- в) экситон
- г) фотон

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО ПР-2**

Рубежные контрольные работы являются итоговым контролирующим мероприятием по каждому разделу курса. В РКР включаются теоретические вопросы и типовые задачи. К рубежным контрольным работам допускаются студенты, получившие положительные оценки по соответствующим тематике тестовым заданиям (ПР-1) и разноуровневым заданиям (ПР11). Успешное написание всех РКР позволяет студенту рассчитывать на получение досрочной экзаменационной оценки.

Критерии оценивания в рамках данного оценочного средства

✓ отлично – полное логичное изложение теоретического материала с необходимыми выводами, грамотные формулировки физических величин, решение задач с выводом рабочей формулы и правильным числовым значением;

✓ хорошо – полное изложение теоретического материала, не всегда представлены необходимые выводы, есть неточности в формулировках, решение задач с выводом рабочей формулы и правильным числовым значением;

✓ удовлетворительно – теоретический материал изложен бессистемно, решение задач представлено без вывода формулы и числовых расчетов;

✓ неудовлетворительно – отсутствуют ответы на теоретические вопросы, решено менее половины задач.

### **Примерные варианты заданий к рубежным контрольным работам (РКК)**

Первая часть курса

РКК 1.1. Механика

Вариант 1.

1. Закон сохранения импульса.  
2. Момент инерции. Теорема Штейнера.  
3. Камень бросили вертикально вверх на высоту 10 м. Через какое время он упадет на Землю? ( $t = 2.9$  с).

4. Автомобиль массой 1 т движется при выключенном моторе с постоянной скоростью 54 км/ч под гору с уклоном 4 м на каждые 100 м пути. Какую мощность должен развивать двигатель автомобиля, чтобы он двигался с такой же скоростью в гору? ( $N = 11,8$  кВт).

Вариант 2.

1. Средняя и мгновенная скорость. Вычисление пути при неравномерном движении.

2. Следствия из преобразований Лоренца: относительность промежутков времени, относительность длин, релятивистский закон сложения скоростей.

3. На барабан радиусом 0.5 м намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 10 кг. Найти момент инерции барабана, если известно, что груз опускается с ускорением 2.04 м/с. ( $I = 9.5 \text{ кгм}^2$ ).

4. Тело падает с высоты 19.6 м с нулевой начальной скоростью. За какое время тело пройдет последний метр своего пути? ( $t = 0.05 \text{ с}$ )

### **РКК 1.2. Молекулярная физика и термодинамика**

Вариант 1.

1. Основное уравнение МКТ газов.
2. Длина свободного пробега молекулы.
3. При изобарическом расширении двухатомного газа совершена работа 156,8 Дж. Какое количество тепла было сообщено телу? ( $Q = 550 \text{ Дж}$ )
4. Сколько молекул содержится в 22 кг водорода? ( $N = 6.62 \cdot 10^{27}$ )

Вариант 2.

1. Внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент диффузии.
2. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
3. Чему равна энергия вращательного движения молекул азота, содержащихся в 1 кг при температуре 7 С? ( $E = 8.3 \cdot 10^4 \text{ Дж}$ ).
4. В сосуде емкостью 4 л находится 1 г водорода. Какое количество молекул содержится в  $1 \text{ см}^3$  этого сосуда? ( $n = 7.5 \cdot 10^{19} \text{ см}^3$ ).

### **РКК 1.3. Электростатика**

Вариант 1.

1. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета ЭСП. (любой пример).
2. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии ЭСП.

3. Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью  $200 \text{ см}^2$  каждая, расположенных на расстоянии 2 мм друг от друга, между которыми находится слой слюды ( $\varepsilon = 6$ ). Какой наибольший заряд можно сообщить конденсатору, если допустимое напряжение 3 кВ?

4. Тонкий стержень длиной 10 см несет равномерно распределенный заряд 1 нКл. Определить потенциал электрического поля в точке, лежащей на оси стержня на расстоянии 20 см от его ближайшего конца.

Вариант 2.

1. Напряженность ЭСП. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции ЭСП.

2. Энергия заряженного проводника.

3. Тонкое кольцо радиусом 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца.

4. Электрон, двигаясь под действием электрического поля, увеличил свою скорость с 10 до 30 Мм/с. Найти разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения.

#### **РКК 1. 4. Электродинамика**

Вариант 1.

1. Сторонние силы. Э.д.с. источника тока.

2. Магнитное поле прямого тока.

3. В проволочное кольцо, присоединенное к баллистическому гальванометру, вставили прямой магнит. По цепи протек заряд 50 мкКл. Определить изменение магнитного потока через кольцо, если сопротивление цепи гальванометра 10 Ом.

4. Магнитное поле индукцией 2 мТл и электрическое напряженностью 1.6 кВ/м сонаправлены. Перпендикулярно обоим полям влетает электрон со скоростью 0.8 Мм/с. Определить ускорение электрона.

Вариант 2.

1. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
2. Основные характеристики электрического тока.
3. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов в 400 В, попал в однородное магнитное поле с индукцией 0.1 Тл. Определить частоту обращения электрона в магнитном поле. Вектор скорости перпендикулярен линиям поля.

4. В однородном магнитном поле с индукцией 0.35 Тл равномерно вращается с частотой 480 об/мин рамка, содержащая 1500 витков площадью  $50 \text{ см}^2$ . Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную э.д.с., возникающую в рамке.

Вторая часть курса.

### **РКК 2.1. Колебания и волны**

Вариант 1.

1. Физический маятник: уравнение движения и период колебаний.
2. Цепь переменного тока, содержащая емкость.
3. Найти скорость распространения звуковых колебаний в воздухе, длина волны которых 1 м, а частота 340 Гц. Чему равна максимальная скорость смещения частиц, если амплитуда колебаний 0.2 мм?

Вариант 2.

1. Стоячие волны.
2. Вынужденные механические колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 888 пФ и катушки индуктивностью 2 мГн. На какую длину волны настроен контур?

### **РКК 2.2. Волновая оптика**

Вариант 1.

1. Интерференция света. Оптическая разность хода. Условие интерференционных максимумов и минимумов.

2. Пучок света, идущий в стеклянном сосуде с глицерином, отражается от дна сосуда. При каком угле падения отраженный пучок максимально поляризован?

Вариант 2

1. Расчет интерференционной картины от двух источников. Ширина интерференционной полосы.

2. Дифракционная решетка, освещенная нормально падающим светом, отклоняет спектр второго порядка на угол  $14^\circ$ . На какой угол отклоняет она спектр третьего порядка?

#### **РКК 2.4. Квантовая оптика**

Вариант 1.

1. Комpton-эффект и его объяснение.

2. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта равна 500 нм.

3. Постулаты Бора. Метод квантования стационарных орбит.

Вариант 2.

1. Виды и законы фотоэффекта.

2. Какова должна быть длина волны  $\gamma$ -излучения, падающего на пластинку платины (работа выхода 6.3 эВ), если максимальная скорость фотоэлектронов равна  $3 \cdot 10^6$  м/с.

3. Энергия атома водорода в теории Бора.

#### **РКК 2.5. Квантовая механика**

Вариант 1.

1. Уравнение Шредингера.

2. Образование энергетических зон в кристаллах. Классификация твердых тел на проводники, полупроводники и диэлектрики.

Вариант 2.

1. Гипотеза Де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств вещества.

2. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия ферми.

### **РКК 2.6. Атомная и ядерная физика**

Вариант 1.

1. Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20%.

Определить период полураспада этого изотопа.

2. Реакции деления. Цепные ядерные реакции.

Вариант 2.

1. Определить число ядер, распадающихся за 1 мин в радиоактивном изотопе фосфора  ${}_{15}^{32}\text{P}$  массой 1 мг.

2. Состав и характеристики атомного ядра.

## **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО ПР-11**

В рамках данного оценочного средства студентам предъявляются разноуровневые задания, контролирующие уровень теоретических знаний и умений решать физические задачи по различным темам курса физики. Кроме этого, в каждое задание включен элемент физического знания, направленный на развитие творческих способностей: составить условие задачи по предложенным данным, выстроить иерархию элементов физического знания из предложенных, дополнить формулировки законов и т. д.

Критерии оценивания в рамках данного оценочного средства

✓ отлично – безошибочно решены задания репродуктивного и реконструктивного уровней; грамотно сформулировано и решено задание творческого уровня;

✓ хорошо – решены задания репродуктивного и реконструктивного уровней, есть неточности в формулировках или

неверные числовые ответы в задачах, грамотно сформулировано и решено задание творческого уровня;

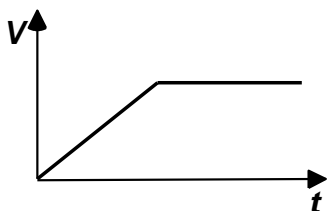
✓ удовлетворительно – выполнены не все задания репродуктивного и реконструктивного уровней, не выполнено задание творческого уровня;

✓ неудовлетворительно – решено менее половины заданий, творческое задание не выполнено.

## ПРИМЕРЫ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ

Задание 1.

1. Под каким углом к горизонту нужно бросить тело, чтобы максимальная высота его подъема равнялась бы дальности полета?
2. Дайте определение угловой скорости. Запишите формулу.
3. Составьте возможные задания к приведенному графику.



4. Колесо вращается с угловым ускорением  $2 \text{ рад/с}$ . Через  $0.5$  секунд после начала вращения полное ускорение колеса стало  $13.6 \text{ см/с}$ . Найти радиус колеса.

Задание 2.

1. Кислород находится при давлении  $133 \text{ нПа}$ , при температуре  $200\text{К}$ . Вычислить среднее число столкновений молекулы кислорода при этих условиях за  $1 \text{ с}$ .
2. Запишите и сформулируйте закон Фурье.



3. Представьте обобщенное изложение механизма протекания явлений переноса.

### Задание 3.

1. В трех вершинах квадрата со стороной 40 см находятся положительные заряды по 5 мкКл каждый. Найти напряженность в четвертой вершине квадрата.

2. Два одинаковых алюминиевых шарика радиусом 5 мм и зарядами 0.18 мкКл и  $-0.08$  мкКл подвесили на нитях длиной 40 см к одной точке. Какие величины могут быть определены по данным задачи. Предложите возможное решение.

3. Дайте определение напряженности ЭСП. Запишите формулу.

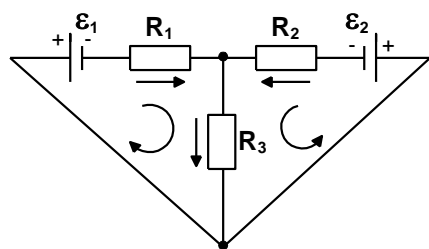
4. Запишите формулу напряженности заряженной нити.

### Задание 4

1. Запишите закон Ома в обобщенной форме.

2. Составьте систему уравнений Кирхгофа для данной цепи.

Подберите данные для возможного решения.



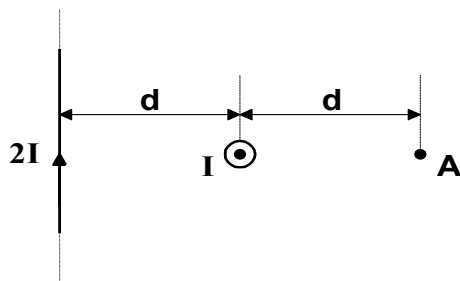
3. К источнику тока подключен реостат. При сопротивлении реостата 4 Ом и 9 Ом выделяется одинаковая полезная мощность 25 Вт. Определить ЭДС источника тока.

5. К источнику тока подсоединен провод длиной 10 м, сила тока в котором равна 5 мА. Найти силу тока при уменьшении длины провода на 25% при неизменном напряжении источника тока.

Задание 5.

1. Сформулируйте условие задачи по предложенному рисунку.

Представьте решение задачи.



2. Сформулируйте и запишите закон полного тока.
3. Выведите формулу для магнитной индукции на оси кругового витка.

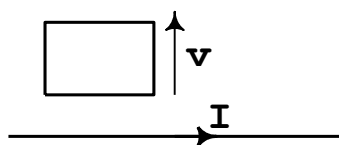
витка.

1. Выведите формулу для магнитной индукции бесконечно длинного соленоида.

Задание 6.

1. Сформулируйте явление самоиндукции.
2. Запишите и сформулируйте закон электромагнитной индукции.
3. В чем заключается физический смысл индуктивности.
4. Определите направление силы тока в рамке, удаляющейся от проводника с током (см. рис)

проводника с током (см. рис)



5. Проволочный виток радиусом 4 см и сопротивлением 0.01 Ом находится в поле с индукцией 200 мТл. Плоскость витка составляет угол  $30^\circ$  с линиями индукции. Какой заряд потечет по витку при выключении магнитного поля?

Задание 7.

1. Колебательный контур с конденсатором емкостью 1 мкФ настроен на частоту 400 Гц. Если последовательно этому конденсатору подключить другой конденсатор, то частота колебаний станет 800 Гц. Определить емкость второго конденсатора.

2. Складываются два гармонических колебания одинаковой частоты и направления.  $A_1 = 1$  см,  $\varphi_1 = \pi/3$ ,  $A_2 = 2$  см,  $\varphi_2 = 5\pi/6$ . Найти уравнение результирующего колебания. Построить векторную диаграмму.

3. Груз массой 8 кг, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом  $T$ . Какой груз нужно снять. Чтобы период сократился до  $T/2$ ?

4. Точка участвует одновременно в двух гармонических колебаниях, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям, и описываемых уравнениями:  $X = A_1 \sin \omega t$  и  $Y = A_2 \cos \omega t$ .  $A_1 = 2$  см,  $A_2 = 3$  см. Найти уравнение траектории точки, построить ее с соблюдением масштаба.

Задание 8.

1. Сформулируйте явления, подтверждающие волновую природу света. Сформулируйте явления, подтверждающие корпускулярную природу света.

2. Фотон с длиной волны 15 пм рассеялся на свободном электроне. Длина волны рассеянного фотона 16 пм. Определить угол рассеяния.

Задание 9.

1. Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20%. Какие величины можно определить по данным задачи? Представьте возможные решения.

2. В одном акте деления  $^{235}\text{U}$  освобождается энергия 200 МэВ. Определить энергию, выделяющуюся при распаде всех ядер урана массой 1 г.

3. Правило смещения. Закономерности  $\alpha$  – распада,  $\beta$  – распада.

## ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация по студентам дисциплины «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена (ответы на вопросы, устный опрос, оценочное средство УО-1). Если студент имеет положительные оценки по всем видам текущего контроля, с суммарным баллом больше «3.5», от промежуточной аттестации он освобождается. Студенты, желающие улучшить результаты текущей успеваемости, приходят на экзамен.

### Примерные варианты экзаменационных билетов

#### Билет № 1.

1. Явление вязкости. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости
2. Напряженность ЭСП. Напряженность поля точечного заряда.

Принцип суперпозиции ЭСП

3. Задача. На краю платформы в виде диска, вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси с частотой 8 об/мин, стоит человек массой 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой 10 об/мин. Определить массу платформы. момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

#### Билет № 2.

1. Задача. Колесо вращается с угловым ускорением 2 рад/с. Через 0.5 секунд после начала вращения полное ускорение колеса стало 13.6 см/с. Найти радиус колеса.

2. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы.

3. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды.

#### Билет № 3.

1. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме .

2. Затухающие электрические колебания: уравнение движения и основные характеристики .

3. Задача. Дифракционная решетка, освещенная нормально падающим светом, отклоняет спектр второго порядка на угол  $14^{\circ}$ . На какой угол отклоняет она спектр третьего порядка?

#### Билет № 4.

1. Задача. Э.д.с. батареи 12 В. Наибольшая сила тока, которую она может дать 6 А. Определить максимальную мощность, которая может выделяться во внешней цепи.

2. Магнитная индукция отрезка прямолинейного проводника.

3. Стоячие волны.

### Экзаменационные вопросы

#### Часть 1

1. Перемещение, скорость, нормальное и тангенциальное ускорения частицы при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение при движении по окружности, их связь с линейной скоростью и линейными ускорениями. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

2. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон движения центра инерции.

3. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Консервативные и диссипативные системы. Общефизический закон сохранения энергии. Упругий и неупругий удар.
4. Уравнение движения тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент силы и момент инерции тела относительно оси. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
5. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Классический закон сложения скоростей. Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Длина тел в различных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики. Энергия в релятивистской динамике. Энергия покоя.
6. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
7. Механика жидкостей. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли.
8. Внутреннее трение. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Законы гидродинамического подобия. Понятие турбулентности.
9. Механика упругих тел. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Диаграмма напряжений. Пластические деформации. Предел прочности. Деформации сдвига, кручения.
10. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов.
11. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
12. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона. Работа газа в адиабатном процессе. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
13. Необратимые процессы. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.

14. Идеальный газ в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна.
15. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Статистический смысл второго начала термодинамики.
16. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Принцип Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Сжижение газов.
17. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов
18. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.
19. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
20. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника. Электроемкость проводника. Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
21. Электрический ток; сила и плотность тока.
  22. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения.
  23. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
  24. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах

25. Элементарная классическая теория электропроводности металлов, ее достоинства и ограниченность.
26. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца из классической теории электропроводности
27. Магнитное поле и его характеристики: В и Н. Линии магнитной индукции.
28. Закон Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции полей.
29. Расчет поля прямого проводника с током.
30. Расчет магнитного поля кругового тока в центре и на оси
31. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока в системе СИ.
32. Контур с током в магнитном однородном и неоднородном полях.
33. Энергия контура с током в магнитном поле.
34. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в поперечном магнитном поле.
35. Движение заряженной частицы под углом влетающей в магнитное поле.
36. Эффект Холла. Циклические ускорители.
37. Теорема о циркуляции вектора.
38. Магнитное поле прямого тока соленоида.
39. Поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
40. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
41. Вывод закона Фарадея из закона сохранения энергии. Природа ЭДС индукции.
42. Явление самоиндукции. Закон самоиндукции. Индуктивность контура, индуктивность бесконечного соленоида.
43. Токи замыкания и размыкания электрической цепи.
44. энергия магнитного поля.



45. Взаимная индукция. Закон взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции двух катушек на тороидальном сердечнике.
46. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение.
47. Природа диа- и парамагнетизма.
48. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.
49. Ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков. Спиновая природа ферромагнетизма.
50. Первое и второе уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения.
51. Единое электромагнитное поле в теории Максвелла.
52. Гармонические колебания и их характеристики: Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
53. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний одного направления.
54. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний .
55. Энергия гармонических колебаний..
56. Физический и математический маятники.
57. Свободные незатухающие колебания в электрическом контуре.
58. Затухающие механические колебания. Логарифмический декремент затухания, добротность.
59. Затухающие колебания в электрическом контуре. Логарифмический декремент затухания, добротность. Аperiodические колебания.
60. Вынужденные механические колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
61. Переменный ток. Векторные диаграммы. Резонанс напряжений.
62. Мощность в цепи переменного тока.
63. Волна. Продольные и поперечные волны. Фронт волны, волновые поверхности. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.

65. Принцип суперпозиции, групповая скорость.

## Часть 2

66. Интерференция волн. Стоячие волны. Узлы и пучности стоячей волны.

67. Энергия волны. Плотность потока энергии (вектор Умова)

68. Электромагнитные волны и их характеристика. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Получение электромагнитных волн.

69. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойнтинга.

70. Когерентные и монохроматические световые волны. Интерференция света. Методы получения интерференционных картин.

71. Расчет интерференционной картины от двух источников.

72. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

73. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света.

74. Дифракция света на круглом отверстии и от непрозрачного экрана. Разрешающая способность оптических приборов.

76. Дифракция света на щели и на решетке. Угловая дисперсия решетки.

77. Поляризация света. Виды поляризованного света. Методы получения поляризованного света. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Призма Николя. Применение поляризованного света.

78. Излучение черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка.

79. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.

80. Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору.

81. Теория Бора для атомного ядра водорода.

82. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
83. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
84. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера. Собственные волновые функции и энергетический спектр.
85. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор.
86. Частица в сферическом симметричном поле. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа.
87. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
88. Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы энергия связи.
89. Радиоактивность. Виды распадов. Правило смещения Содди.
90. Ядерные реакции. Реакции деления. Цепные ядерные реакции.

Критерии выставления оценки на экзамене по дисциплине  
«Физика»

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, продемонстрировал в течение семестра устойчивые навыки самостоятельной учебной деятельности.
85-75	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).
76-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется

		студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками самостоятельной учебной деятельности.
Менее 61	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции (ОК-1, ОК 14): не знает значительной части программного материала по физике, допускает существенные ошибки при решении задач, не обладает навыками работы с литературой и электронными источниками.

### **Требования к допуску итоговой аттестации**

1. Выполнение лабораторных работ: не менее 5.
2. Тестирование: не менее двух контрольных мероприятий.