

**Программа вступительного испытания
по общей физике
для поступающих на направление подготовки магистратуры
03.04.02 – Физика**

Механика

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения. Колебания систем. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Упругие волны. Продольные и поперечные.

Молекулярная физика и статистическая механика

Идеальный газ. Основные газовые законы. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Взаимодействие молекул. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Электродинамика

Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и напряженность электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Микроскопическая теория. Закон Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей. Закон Джоуля Ленца. Постоянный ток в жидкостях и газах. Диэлектрики, магнетики, проводники, сверхпроводники и их электромагнитные свойства. Магнетизм. Законы Био–Савара–Лапласа. Магнитные поля простейших контуров с током. Силовое действие магнитного поля на токи и заряды. Электромагнитная индукция и самоиндукция. Электромагнитные колебания и волны. Уравнения Максвелла. Материальные уравнения.

Оптика

Интерференция света. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры. Дифракция света. Приближения Френеля и Фраунгофера. Спектральные приборы. Дисперсия и поглощение света. Отражение и преломление на границах двух сред. Формулы Френеля. Законы фотоэффекта.

Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Нелинейные оптические явления. Генерация гармоник, самофокусировка света. Поляризация света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса.

Атомная физика и квантовая механика

Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории. Волновые и корпускулярные свойства материи. Атом водорода по Бору. Основные постулаты квантовой механики. Чистые и смешанные состояния квантово-механической системы. Волновая функция, матрица плотности. Принцип неопределенности. Описание эволюции квантово-механических систем. Уравнения Гейзенберга и Шредингера. Стационарные состояния. Линейный квантовый гармонический осциллятор. Энергии и волновые функции стационарных состояний. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Движение в центральном поле. Атом водорода: волновые функции и уровни энергии. Стационарная теория возмущений в отсутствие и при наличии вырождения. Эффекты Зеемана и Штарка. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Многоэлектронный атом. Приближение самосогласованного поля. Электронная конфигурация. Терм. Тонкая структура терма. Приближение LS и jj-связей. Правила Хунда. Теория рассеяния альфа-частиц. Ядерная модель атома. Заполнение электронных оболочек атомов. Основы построения периодической системы элементов Менделеева. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучения. Рентгеновские спектры.

Физика атомного ядра и частиц

Основные характеристики атомных ядер. Квантовые характеристики ядерных состояний. Радиоактивность. Деление и синтез ядер. Ядерная энергия. Реакторы. Модели атомных ядер. Гамма-излучение ядер. Эффект Мессбауэра. Механизмы ядерных реакций. Ядерные силы и их свойства.

Основная литература

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – СПб: Книжный мир: [Профессия], 2006.

2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 2009.
3. Иродов И.Е. «Задачи по общей физике»/ И.Е. Иродов, – СПб: «Лань», 2006.
4. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010.
5. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие для физических специальностей вузов / Иродов И.Е. – 7-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
6. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике. – М.: «Лань», 2006.
7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник: [в 3 т.]/Т. 1-3: Физика атомного ядра. Изд. 6-е, испр. и доп. – СПб [и др.]: «Лань», 2008.
8. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков: учебное пособие для студентов вузов / И.И. Ольховский. – Изд. 4-е, стер. – СПб: «Лань», 2009.
9. Савельев И.В. Курс общей физики/ Савельев И.В. В 3 кн. – М.: Астрель, АСТ, 2005.
10. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Электричество/Сивухин Д.В. Т. 3. – М.: Физматлит, 2005.
11. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие [для вузов] / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2010.
12. Трофимова Т.И. Основы физики. Т. 5: Атом, атомное ядро и элементарные частицы. – М.: Высшая школа, 2007.
13. Трубецков Д.И. Линейные колебания и волны. – М.: Физматлит, 2007.

Дополнительная литература

1. Давыдов А.С. Квантовая механика. – М.: Наука, 1973.
2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
4. Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Угаров В.А., Яковлев И.А. Сборник задач по общему курсу физики. Механика. Под ред. А.Яковлева. – М.: Наука, 2004.