

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Адыгейский государственный университет»

Факультет инженерно-физический

ПРОГРАММА
вступительного испытания
по физике
при приеме на обучение по программам подготовки
бакалавриата

Декан факультета  А.В. Аракелов

Майкоп, 2017

Настоящая программа составлена на основе примерных программ основного общего и среднего (полного) общего образования по физике, примерной программы учебной дисциплины Физика для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования.

При подготовке к экзамену основное внимание следует уделить выявлению сущности физических законов и явлений, а также умению применять теоретический материал к решению задач. Необходимо уметь пользоваться при вычислениях системой СИ и знать внесистемные единицы.

I. Механика

I.1. Кинематика

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тел под действием силы тяжести (вертикальное движение тела; движение тела, брошенного горизонтально; движение тела, брошенного под углом к горизонту). Движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Период и частота обращения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

I.2. Динамика

Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Сила. Силы в механике. Инертность тел. Масса. Плотность. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты. Силы упругости. Понятие о деформациях. Закон Гука. Силы трения. Коэффициент трения. Применение законов Ньютона к поступательному движению тел. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Применение законов Ньютона к движению материальной точки по окружности. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

I.3. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Импульс силы. Связь между приращением импульса тела и импульсом силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия (потенциальная энергия тел вблизи поверхности Земли и потенциальная энергия упруго деформированного тела). Закон сохранения энергии в механике. Закон изменения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

I.4. Статика твердого тела

Равновесие тела. Виды равновесия тела. Момент силы. Правило моментов. Условия равновесия тела. Центр тяжести тела.

I.5. Механика жидкостей и газов

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Гидравлический пресс. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

I.6. Механические колебания и волны. Звук

Гармонические колебания. Период и частота колебаний. Смещение, амплитуда и фаза при гармонических колебаниях. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Период колебаний груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Фронт волны. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

II. Молекулярная физика и термодинамика

II.1. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Характер движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Тепловое равновесие. Температура и ее физический смысл. Шкала температур Цельсия. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Абсолютная температурная шкала. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

II.2. Элементы термодинамики

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Расчет работы газа с помощью pV -диаграмм. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Второй закон термодинамики.

II.3. Изменение агрегатного состояния вещества

Парообразование и конденсация. Плавление и кристаллизация. Испарение, кипение. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Влажность. Относительная влажность. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

II.4. Поверхностное натяжение в жидкостях

Сила поверхностного натяжения. Явления смачивания и несмачивания. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.

II.5. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей

Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Особенности теплового расширения воды.

III. Электродинамика

III.1. Электростатика

Электризация. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля (силовые линии). Однородное электрическое поле. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электростатическое поле равномерно заряженных плоскости, сферы и шара. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Емкость. Конденсаторы. Поле плоского конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

III.2. Постоянный ток

Электрический ток. Сила тока. Условия существования постоянного тока в цепи. Напряжение. Измерение силы тока и напряжения. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи. Источники тока, их соединение. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в металлах. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электронная лампа - диод. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. *p-n*-переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Транзистор. Термистор и фоторезистор. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме.

III.3. Магнетизм

Магнитное поле. Действие магнитного поля на рамку с током. Индукция магнитного поля (магнитная индукция). Линии магнитной индукции. Картины линий индукции магнитного поля прямого тока и соленоида. Понятие о магнитном поле Земли. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон

Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики.

III.4. Электромагнитная индукция

Магнитный поток. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

III.5. Электромагнитные колебания и волны

Переменный электрический ток. Амплитудное и действующее (эффективное) значение периодически изменяющегося напряжения и тока. Получение переменного тока с помощью индукционных генераторов. Трансформатор. Передача электрической энергии. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре, и его решение. Формула Томсона для периода колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные колебания в электрических цепях. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи гармонического тока. Резонанс в электрических цепях. Открытый колебательный контур. Опыты Герца. Электромагнитные волны. Их свойства. Шкала электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

IV. Оптика

IV.1. Геометрическая оптика

Развитие взглядов на природу света. Закон прямолинейного распространения света. Понятие луча. Интенсивность (плотность потока) излучения. Световой поток. Освещенность. Законы отражения света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в плоском и сферическом зеркалах. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Явление полного (внутреннего) отражения. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами. Оптические приборы. Ход лучей в этих приборах. Глаз.

IV.2. Волновая оптика

Волновые свойства света. Поляризация света. Электромагнитная природа света. Скорость света в однородной среде. Дисперсия света. Спектроскоп. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Интерференция света. Когерентные источники. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине. Дифракция света. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.

IV.3. Квантовая природа света

Корпускулярные свойства света. Постоянная Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Опыты Лебедева по измерению давления света.

IV.4. Специальная теория относительности

Постулаты теории относительности (постулаты Эйнштейна). Связь между массой и энергией.

V. Атом и атомное ядро

Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение энергии атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Лазеры. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, пузырьковая камера, фотоэмульсионный метод. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Понятие о ядерных реакциях. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и их свойства. Цепные ядерные реакции. Термоядерная реакция. Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.

Основная литература

1. Физика: Учебники для общеобразовательных учреждений, а также для углубленного изучения физики. Различные издания, рекомендованные Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе, 2012 г. и новее.
2. Черноуцан А.И. Краткий курс физики. М.: Физматлит, 2009 г.
3. Касаткина И.Л., Ларцева Н.А., Шкиль Т.В. Репетитор по физике. В 2-х томах. Ростов н/Д. Издательство «Феникс», 1996 г.
4. Кабардин О.Ф. Физика. Справочник школьника. М: Астрель, 2008 г.
5. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. М: Просвещение, 1991 г.
6. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Физика. Для поступающих в вузы: Учебн. пособие. Для подготов. отделений вузов. - М.: Физматлит, 2000 г.
7. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы/ Авт.-сост. Н.В. Турчина. Л.И. Рудакова и др. – М: Дрофа, 2000 г.

Дополнительная литература

1. Элементарный учебник физики / под ред. Г.С. Ландсберга. В 3-х кн. - М.: Физматлит, 2010 г.
2. Яворский Б.М., Селезнев Ю.Д. Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. - М.: Физматлит, 2004 г.
3. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. В 3-х кн. М.: Физматлит, 2008 г.
4. Павленко Ю.Г. Начала физики: Учебник. - М.: Экзамен, 2007 г.