

Агентство образования администрации Красноярского края  
Красноярский государственный университет  
Заочная естественно-научная школа при КрасГУ

Составители: Баранов А.М., д-р физ.-мат. наук, профессор, Баранова В.К., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общей физики, Плеханов В.Г., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общей физики.

Физика: Дополнительная образовательная программа для учащихся ЗЕНШ при КрасГУ/Сост: Баранов А.М., Баранова В.К., Плеханов В.Г. – Красноярск: КрасГУ – 2006.- 24с.

## **ФИЗИКА**

**Дополнительная образовательная программа  
для учащихся ЗЕНШ при КрасГУ**

Возраст детей 15-17 лет

Срок реализации – 3 года

Авторы программы: А.М. Баранов, В.К. Баранова, В.Г. Плеханов

Печатается по решению Дирекции  
Краевого государственного учреждения  
дополнительного образования  
Заочная естественно-научная школа при  
Красноярском государственном университете

Красноярск 2006

©Красноярский  
государственный  
университет, 2006

Дополнительная образовательная программа  
для учащихся ЗЕНШ при КрасГУ  
по физике

Дополнительная образовательная программа по физике предназначена для более глубокого изучения наиболее интересных и иногда загадочных проблем современной физики.

**Цели и задачи курса:**

- 1) систематизировать, расширить и дополнить знания по предмету;
- 2) помочь в подготовке к выпускным и вступительным испытаниям;
- 3) заложить основание для будущего обучения в высшей школе;
- 4) профессионально сориентировать учащихся путем углубления знаний и расширения навыков по данному предмету.
- 5) сократить разрыв между знаниями школьного курса и требованиями высшей школы;
- 6) обеспечить получение качественного физического образования;
- 7) подготовить профессионально сориентированных школьников в области физики для физико-математических, инженерно-физических и инженерных специальностей;
- 8) познакомить с современными разделами физики.

Курс физики в средней школе не является обязательным предметом для обучения и сдачи выпускного экзамена. По новым программам число часов на физику в школе существенно уменьшено (даже для физико-математических классов), поэтому актуальным становится получение качественных знаний по физике для подготовки будущих кадров ряда ведущих физико-математических и инженерно-физических специальностей, обеспечивающих развитие производства, науки и создание новых технологий. Кроме того, 2005 год объявлен ЮНЕСКО годом ФИЗИКИ в связи со 100-летием создания теории относительности.

Все это накладывает особые обязательства и требования на преподавателей и разработчиков данного курса.

Опыт проведения Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике (в Красноярском крае в 2003-2004 годах) выявил низкий уровень подготовленности школьников по физике и тенденцию его падения. Поэтому налицо необходимость и целесообразность предлагаемой программы дополнительного обучения по физике.

Содержание курса, входящего в разработанные ведущими преподавателями физического факультета КрасГУ методические пособия, охватывает школьный курс физики, значительно углубляя и расширяя его. Ежегодно подготавливаемые и возобновляемые методические указания содержат необходимые сведения для подготовки абитуриентов, предполагая при этом, что учащиеся владеют основами предмета. В каждом задании необходимо выполнить предложенные задачи и тесты, ответить на вопросы, тщательно разбирая теоретические вопросы и примеры решения типичных задач.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
дополнительной образовательной программы**

**9 класс**

**Модуль № 1**

**Физические величины и их измерение**

1. Скалярные и векторные величины, их определения и примеры в физике. Операции над векторами: сложение, умножение на скаляр, умножение вектора на вектор.

2. Пространство и его измерение. Понятие протяженности и измерение длины. Единицы измерения длины: системные и внесистемные. Эталон длины.

3. Время и его измерение. Понятие длительности и измерение времени в физике и обыденной жизни. Способы измерения времени. Единицы измерения времени. Эталон времени.

4. Масса и ее измерение. Измерение массы. Единицы массы.

5. Порядок физической величины. Роль учета порядка физической измеряемой величины для понимания окружающего физического мира.

6. Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения физических величин. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Запись физических величин с учетом погрешности измерения. Точность записи результата измерения.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## **Модуль № 2**

### **Кинематика. Первый закон Ньютона**

1. Понятие материальной точки и абсолютно твердого тела.
  2. Закон независимости движений. Простейшие виды движений.
  3. Прямолинейное движение. Понятия вектора перемещения, пути, траектории материальной точки.
  4. Скорость и ускорение материальной точки. Понятия средней и мгновенной скоростей. Равнопеременное, равноускоренное и равнозамедленное движения.
  5. Криволинейное движение. Центростремительное ускорение. Движение по окружности. Первая космическая скорость и движение спутника Земли.
  6. Системы отсчета. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности Галилея. Сложение скоростей.
  7. Понятие инерции тела. Первый закон Ньютона или закон инерции.
- Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## **Модуль № 3**

### **Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Статика.**

1. Основная задача механики. Понятие инерциальной системы отсчета. Введение понятия силы, массы и ускорения. Импульс тела. Второй закон Ньютона и его различные формы записи.

2. Понятие взаимодействия двух тел. Третий закон Ньютона и его следствия.

3. Условия равновесия тел. Статика. Связь понятия равновесия системы тел с равенством нулю равнодействующей силы и результирующего момента сил (общее условие равновесия системы тел).

4. Понятие веса тела. Способы определения веса тела. Взвешивание на рычажных и пружинных весах. Различие между весом тела и силой тяжести. Невесомость.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## **Модуль № 4**

### **Гидро- аэростатика и гидро- аэродинамика**

1. Понятие давления в жидкости и газе. Единицы измерения давления. Закон Паскаля. Принцип сообщающихся сосудов. Изменение давления воздуха при подъеме над уровнем моря.
  2. Принцип работы гидравлического пресса и золотое правило механики.
  3. Понятие выталкивающей силы (силы Архимеда). Закон Архимеда. Условия справедливости закона Архимеда. Воздушные шары и дирижабли.
  4. Гидро- и аэродинамика. Понятие идеальной жидкости. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
- Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## **Модуль № 5**

### **Законы сохранения энергии и импульса**

1. Понятие замкнутой физической системы. Законы сохранения в физике.

2. Импульс тела, второй закон Ньютона и сохранение импульса физической системы тел. Следствия закона сохранения импульса.

3. Работа внешней по отношению к системе тел силы. Связь кинетической энергии и работы. Графическое изображение работы. Единицы работы.

4. Мощность как скорость совершения работы над системой тел. Понятие мгновенной и средней мощностей. Единицы мощности.

5. Понятие консервативных сил. Связь наличия консервативных сил и введения потенциальной энергии. Связь работы в поле консервативных сил с разностью потенциальных энергий. Силы тяжести и упругие силы как пример потенциальных (консервативных) сил.

6. Понятие полной механической энергии как суммы потенциальной и кинетической энергий. Закон сохранения механической энергии.

7. Упругие и неупругие соударения между телами. Особенности выполнения законов сохранения при упругих и неупругих столкновениях тел.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

### **Модуль №6**

Итоговое задание.

### **10 класс**

### **Модуль № 1**

#### **Основы молекулярно-кинетической теории**

1. Молекулярно-кинетическая теория как основа статистического метода. Критерий различных агрегатных состояний вещества.
2. Понятие явления диффузии. Модель идеального газа.
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Связь среднеквадратичной скорости с температурой.
4. Газовые законы (изопроцессы): Бойля-Мариотта; Шарля; Гей-Люссака. Закон Менделеева-Клапейрона как уравнение состояния идеального газа. Графическое изображение изопроцессов в различных координатах. Примеры.
5. Понятие о парциальном давлении газа и закон Дальтона. Уравнение состояния для смеси газов.

6. Превращение жидкостей и газов как фазовый переход в двухфазной системе. Понятие насыщенного пара. Кипение.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

### **Модуль № 2**

#### **Теплота. Фазовые переходы и первое начало термодинамики**

1. Понятие температуры как степени нагретости тела. Основные температурные шкалы: Цельсия, Фаренгейта, Кельвина. Понятие абсолютного нуля температуры.
2. Тепловое равновесие и нулевое начало термодинамики. Закон теплового баланса.
3. Линейное и объемное тепловое расширение тел. Коэффициенты линейного и объемного расширения тел. Физические примеры теплового расширения тел.
4. О существовании трех фаз состояния вещества: газообразной, жидкой и твердой. Понятие трехфазной системы и тройной критической точки. Фазовые переходы 1-го рода.
5. Связь энергии и теплоты. Закон сохранения энергии и уравнение теплового баланса. Процессы плавления, кристаллизации, испарения, конденсации и кипения. Удельная теплота плавления, удельная теплота испарения. Примеры.
6. Основы термодинамики. Три начала термодинамики.
7. Понятие внутренней энергии тела. Первое начало термодинамики и его различные формулировки.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

### **Модуль № 3**

#### **Вычисление работы в газах. Цикл Карно. Второе начало термодинамики**

1. О превращении внутренней энергии в механическую. Понятие теплового

двигателя: основные его части. Примеры тепловых двигателей. Экологическая опасность от работы тепловых двигателей. Выброс в атмосферу Земли углекислого газа и нагревание земной поверхности вследствие парникового эффекта. Неизбежность выделения тепла в окружающую среду при работе тепловых двигателей.

2. Извлечение энергии из тепла. Понятие обратимой (идеальной) тепловой машины. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. О получении работы в замкнутом (круговом) процессе. Вычисление работы в газах на примере идеальной простейшей тепловой машины. Понятия изобарического, изотермического и изохорического процессов.

3. Адиабатический процесс. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Уравнение адиабаты.

4. Цикл Карно как пример идеальной тепловой машины, в которой может быть получена максимально возможная механическая работа. К.П.Д. цикла Карно и его сравнение с К.П.Д. реальных тепловых машин.

5. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость процессов в природе. Следствия второго закона термодинамики.

6. Термодинамический и статистический способ описания физических систем. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Энтропия. Закон увеличения энтропии.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

#### **Модуль № 4**

#### **Электростатика и магнитостатика**

1. Понятие электрического заряда и электрически заряженных тел. Закон Кулона как фундаментальный закон взаимодействия точечных электрических зарядов.

2. Понятия силового поля и силовых линий. Электрическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции для напряженности электрического поля.

3. Поток вектора напряженности электрического поля.

4. Поток вектора напряженности электрического поля и теорема Гаусса в электростатике. Примеры применения теоремы Гаусса. Электрические поля заряженной плоскости, сферы и шара.

5. Сравнение закона Кулона и закона всемирного тяготения Ньютона. Аналогия между кулоновским и гравитационным взаимодействиями.

6. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Электрический потенциал, разность потенциалов и связь с напряженностью электрического поля.

7. Связь между электрическим зарядом проводника и электрическим потенциалом. Емкость проводников. Единицы измерения емкости.

8. Определение конденсатора. Емкость конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Последовательное, параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

9. Движение точечного заряда в электрическом поле. Движение электрических зарядов в проводнике под действием внешнего электрического поля. Электрический ток. Сила тока.

10. Магнитное взаимодействие проводников с током. Закон Био-Савара. Магнитное поле в центре витка с током.

11. Действие магнитного поля на прямолинейный участок проводника с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущийся точечный заряд. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в постоянном магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## Модуль № 5

### Законы постоянного тока Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца

1. Факты из истории развития физики, подготовившие открытие Ома: электрический разряд, создание электрических батарей, открытие электродвижущей силы и получение электрического тока. Использование аналогии для потока жидкости через трубу для описания явлений, связанных с электрическим током.

2. Понятия положительных и отрицательных свободных зарядов – носителей электрического тока (тока проводимости). Введение напряжения как разности потенциалов на выделенном участке электрической цепи. Гидродинамическая аналогия. Понятие электрической проводимости и сопротивления проводника. Закон Ома для однородного участка электрической цепи (закон Ома для участка цепи). Зависимость сопротивления проводника от температуры.

3. Разница в понятиях электродвижущей силы и напряжения. Закон Ома для неоднородной электрической цепи и его получение на примере неоднородной цепи, состоящей из конечного числа проводников различной проводимости.

4. Границы применимости закона Ома. Понятие неомических проводников.

5. Понятие разветвленной электрической цепи, введение узла для такой цепи. Первая система уравнений Кирхгофа (первый закон Кирхгофа) и закон сохранения электрического заряда.

6. Введение понятия контуров в разветвленной электрической цепи и правил их обхода. Вторая система уравнений Кирхгофа (второй закон Кирхгофа) и закон сохранения энергии.

7. Применение уравнений Кирхгофа для разветвленной цепи проводников без источников электрического тока, с источниками тока. Параллельное и последовательное соединения произвольного числа элементов источников тока в батарее.

8. Явление теплового нагрева проводника при прохождении через него электрического тока. Закон Джоуля-Ленца и его различные формы записи. Выделение тепловой энергии при параллельном и последовательном соединении проводников.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## 11 класс

### Модуль № 1

#### Законы сохранения в механике

1. Понятия внутренних и внешних сил, замкнутой и открытой систем физических тел.

2. Понятие импульса в физике. Закон сохранения импульса и его следствия.

3. Движение тел с переменной массой. Реактивное движение.

4. Работа силы на участке пути.

5. Понятие кинетической энергии. Связь работы силы и кинетической энергии.

6. Понятие консервативных сил и введение потенциальной энергии. Равенство работы консервативной силы изменению потенциальной энергии системы.

7. Закон сохранения механической энергии. Диссипативные силы.

8. Использование законов сохранения для решения прикладных задач механики.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## Модуль № 2

### Термодинамика

1. Характеристики макроскопического состояния вещества: объем, давление, температура. Температурные шкалы.

2. Уравнения состояния газа. Термодинамическое равновесие. Уравнение Менделеева-Клайперона. Основные газовые законы.

3. Работа термодинамических систем для различных процессов: изобарических, изохорических и изотермических.

4. Теплота и единицы ее измерения. Связь тепловой энергии с температурой. Уравнение теплового баланса. Теплоемкость тел. Понятия удельной теплоты плавления (отвердевания), удельной теплоты парообразования, удельной теплоты сгорания.

5. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Тепловые машины.

6. Второе начало термодинамики и невозможность создания вечного двигателя второго рода.

6. Фазовые переходы.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

### **Модуль № 3**

#### **Основы электродинамики. Электромагнитная индукция**

1. Понятия стационарного электрического и магнитного полей.

2. Поток вектора через произвольную поверхность. Теоремы о потоках напряженности электрического поля и магнитной индукции.

4. Понятие элементарной работы. Работа электрического поля по перемещению точечного заряда на конечное расстояние. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.

5. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Разность потенциалов на концах движущегося в магнитном поле проводника.

6. Вывод выражения Э.Д.С. индукции из закона сохранения энергии.

7. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.

8. Понятие самоиндукции и взаимной индукции двух витков. Индуктивность проводов.

9. Принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы.

10. Энергия, запасенная в катушке индуктивности.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

### **Модуль № 4**

#### **Механические и электромагнитные колебания**

1. Колебательные движения в природе как повторяющиеся процессы. Понятие периодических процессов. Свободные и вынужденные колебания. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Механические колебания.

2. Гармонические колебания. Маятник. Понятие изохронности. Закон Гука и гармонические колебания.

3. Упругие колебания. Потенциальная энергия упругих колебаний. Пружинный маятник (осциллятор).

4. Свободные и вынужденные колебания. Вынуждающая сила. Резонанс и резонансные частоты.

5. Электрические колебания. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.

7. Аналогия с механическими колебаниями. Формула Томпсона для периода собственных колебаний электрического контура. Индуктивность. Единицы измерения индуктивности.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

### **Модуль № 5**

#### **Геометрическая и волновая оптика**

1. Геометрическая (лучевая) оптика. Основные четыре закона геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых лучей, закон отражения от зеркальных

поверхностей, закон преломления света на границе раздела двух сред. Практическое использование законов геометрической оптики.

2. Преломление света на границе раздела двух прозрачных сред. Закон Снеллиуса. Понятие показателя преломления оптически прозрачной среды. Явление полного внутреннего отражения.

3. Показатель преломления и скорость света. Дисперсия.

4. Зеркала и линзы. Построение изображений в плоском, выпуклом и вогнутом зеркалах. Уравнение зеркала (формула зеркала). Тонкая линза: фокусное расстояние и оптическая сила. Формула линзы. Построение изображения в тонких линзах: рассеивающей и собирающей. Построение изображения в системе тонких линз.

5. Волновая оптика. Световые волны. Принцип Гюйгенса.

6. Когерентные источники света. Интерференция света. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Измерение длин световых волн с помощью интерференции.

7. Дифракция света. Дифракционная решетка.

8. Поперечность световых волн и поляризация света. Закон Брюстера.

*Примеры решения задач. Контрольные вопросы, задачи и тесты.*

## СОДЕРЖАНИЕ

по дополнительной образовательной программе по физике ЗЕНШ  
при КрасГУ

## ВВЕДЕНИЕ

Единицы измерений физических величин. Метод размерности. Скалярные и векторные величины, их свойства. Единый подход к решению физических задач. Графическая интерпретация полученного решения.

## МЕХАНИКА

**КИНЕМАТИКА.** Относительность движения. Системы отсчета. Траектория, путь, перемещение. Равномерное движение, движение с ускорением. Сложение движений. Мгновенная и средняя скорости. Движение по окружности, центростремительное ускорение. Графики зависимости кинематических величин от времени.

**ДИНАМИКА, ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ.** Законы Ньютона. Масса тела. Силы в механике. Сложение сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Понятие невесомости. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая энергия. Работа. Закон сохранения механической энергии. Мощность. Простые механизмы (блоки, наклонная плоскость). Определение КПД простого механизма.

**СТАТИКА.** Условия равновесия протяженного твердого тела. Момент силы. Сложение параллельных сил. Центр тяжести. Равновесие и потенциальная энергия.

**ГИДРОСТАТИКА.** Давление. Закон Паскаля. Принцип действия гидравлического пресса. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Течение жидкостей и газов по трубам. Подъемная сила.

## ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.** Молекулярно-кинетическая теория. Размеры и масса молекул. Число Авогадро. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Газовые законы. Графическое изображение изопроцессов в различных координатах. Уравнение Клайперона-Менделеева.

**ТЕРМОДИНАМИКА.** Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики, применение его к термодинамическим процессам. Принцип действия тепловых двигателей, КПД тепловой машины. Уравнение теплового баланса. Изменение агрегатного состояния вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Энтропия. Второе начало термодинамики.

## ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

**ЭЛЕКТРОСТАТИКА.** Электрическое поле. Закон Кулона. Электростатическое взаимодействие точечных зарядов. Напряженность и потенциал поля. Работа по перемещению электрического заряда в электростатическом поле. Потенциальное поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля конденсатора.

**ПОСТОЯННЫЙ ТОК.** ЭДС источника тока. Закон сохранения энергии в цепи постоянного тока. Сила тока, ее зависимость от напряжения и связь с характеристиками потока. Сопротивление. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правило Кирхгофа.

**МАГНЕТИЗМ.** Магнитное действие тока. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Работа магнитного поля над движущейся в нем заряженной частицей. Химическое действие тока. Законы электролиза.

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.** Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Разность потенциалов на концах движущегося в магнитном поле проводника. Явление самоиндукции. Принцип действия трансформатора.

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

**МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ.** Гармонические колебания и параметры их характеризующие. Зависимость периода свободных колебаний от свойств колебательной системы на примере математического и пружинного маятников. Описание колебаний различной природы одним уравнением. Амплитуда, период и частота колебаний.

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ.** Основные характеристики волны. Длина волны и скорость ее распространения. Колебательный контур. Влияние параметров контура на период колебаний. Формула Томсона. Превращение энергии в контуре. Основные параметры электромагнитной волны.

## ОПТИКА

**ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА.** Законы прямолинейного распространения и отражения света. Законы геометрической оптики. Построение изображений в плоском и сферическом зеркалах. Преломление света, полное внутреннее отражение. Построение изображений в тонких линзах. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА.** Скорость света. Интерференция света. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Простейшие вопросы релятивистской динамики. Связь массы и энергии. Понятие массы покоя и энергии покоя. Зависимость массы от скорости.

## К В А Н Т О В А Я   Ф И З И К А

**КВАНТОВАЯ ОПТИКА.** Основные положения квантовой теории. Понятие о фотонах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Давление света. Уравнение Эйнштейна.

**АТОМНОЕ ЯДРО.** Атомное ядро и элементарные частицы. Естественная радиация. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Ядерные реакции. Законы сохранения массового и зарядового чисел в ядерных реакциях. Выделение и поглощение энергии в ядерных реакциях.

### МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

по дополнительной образовательной программе по физике ЗЕНШ при КрасГУ для учащихся средних образовательных учреждений 9,10,11 классов

Обучение по предлагаемой дополнительной программе – заочное. По каждой теме подготовлены и изданы учебно-методические пособия, задания с контрольными вопросами, задачами и тестами по каждой теме. Кроме того, отдельно издаются подробные решения и ответы. Учебно-методические пособия включают в себя материал школьного курса в расширенном и углубленном виде. Особое внимание уделяется вопросам, вызывающим трудности восприятия учащимися. Выполненные задания учащиеся присылают в ЗЕНШ при КрасГУ. После проверки им выставляется оценка, а проверенная тетрадь с индивидуальными замечаниями вместе с методическими разработками, содержащими подробные решения и ответы, отсылается назад. После 9-го и 10-го классов школьники должны выполнить специальные проверочные задания, по итогам которых их переводят на следующую ступень обучения (следующий год).

Учебно-методические пособия обновляются, исходя из меняющихся требований к выпускным экзаменам и программам по физике в школах, раз в

несколько лет (3-4 года), а предлагаемые задачи с решениями меняются регулярно каждый год.

### МОДУЛИ ПО ФИЗИКЕ

*Для учащихся 9-х классов:*

1. Физические величины и их измерение
2. Кинематика. Первый закон Ньютона
3. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Статика.
4. Гидро- аэростатика и гидро- аэродинамика
5. Законы сохранения энергии и импульса
6. Итоговый модуль

*Для учащихся 10-х классов:*

1. Основы молекулярно-кинетической теории
2. Теплота. Фазовые переходы и первое начало термодинамики
3. Вычисление работы в газах. Цикл Карно. Второе начало термодинамики
4. Электростатика и магнитостатика
5. Законы постоянного тока Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца
6. Итоговый модуль.

*Для учащихся 11-х классов:*

1. Законы сохранения в механике
2. Термодинамика
3. Основы электродинамики. Электромагнитная индукция.
4. Механические и электромагнитные колебания.
5. Геометрическая и волновая оптика

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Физика: Учебное пособие для 10 классов школ и классов с углубленным изучением физики и математики* /А.Т.Глазунов, О.Ф.Кабардин, А.Н.Малинин и др.; Под ред. А.А.Пинского. – М.: Просвещение, 1993.
2. *Физика: Учебное пособие для 11 классов школ и классов с углубленным изучением физики и математики* /А.Т.Глазунов, О.Ф.Кабардин, А.Н.Малинин и др.; Под ред. А.А.Пинского. – М.: Просвещение, 1994.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. *Физика: Учебник для 10 класса средней школы.* – М.: Просвещение, – 1990 г.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. *Физика: Учебник для 11 класса средней школы.* – М.: Просвещение, – 1992 г.
5. Григорьев В.И., Мякишев Г.Я. *Силы в природе.* – М.: Наука, 1988.
6. Кикоин И.К. и др. *Физика: Учебник для 10 класса средней школы.* – М.: Просвещение, – 1992 г.
7. Шахмаев П.А. и др. *Физика: Учебник для 10 класса средней школы.* – М.: Просвещение, – 1990 г.
8. Шахмаев П.А. и др. *Физика: Учебник для 11 класса средней школы.* – М.: Просвещение, – 1992 г.
9. Джанколи Д. *Физика.* – М.: Мир, 1989.– ТТ. 1-2.
10. *Элементарный учебник физики* /Под. ред. Г.С.Ландсберга. – М.: Наука, 1998. – ТТ.1-3.
11. Перельман Я.И. *Занимательная физика.* – М.: Наука, Кн. 1-2.
12. Перельман Я. И. *Занимательная механика.* – М.: Наука.
13. Перельман Я. И. *Занимательная астрономия.* – М.: Наука.
14. Перельман Я.И. *Занимательные задачи и опыты.* – Д.: ВАП. – 1994.
15. Маковецкий П.В. *Смотри в корень! Сборник любопытных задач и вопросов.* – М.: Наука, 1990.
16. Парфентьева Н., Фомина М. *Решение задач по физике.* –М.: Мир, 1993. – Ч.1-2.
17. Кабардин О.Ф. *Физика. Справочные материалы: Учебное пособие для учащихся.* – М.: Просвещение, 1991.
18. Фабер Ф.Е. *Физика: Учебное пособие.* – М.: Высш. школа, 1979.
19. Яворский Б.М., Детлаф А.А. *Физика для школьников старших классов и поступающих в вузы.* – М.: Дрофа, 2001.
20. Трофимова Т.И. *Краткий курс физики: Учебное пособие для вузов.*– М.: Высшая школа, 2000.
21. Орир Дж. *Элементарная физика.* –М.: Мир. – 1989.
22. Орир Дж. *Физика.* – М.: Мир, 1991. –ТТ. 1-2.
23. Суорц Кл.Э. *Необыкновенная физика обыкновенных явлений.* – М.: Наука, 1986. – ТТ. 1-2.

24. Блудов М.И. *Беседы по физике. Учебное пособие для учащихся.*– М.: Просвещение, 1989. – Ч. 1-3.

25. Варикаш В.М., Кимбар Б.А., Варикаш И.М. *Физика в живой природе .(Книга для учащихся).* – Минск: Народная Асвета, 1984.

26. Бондарь В.А., Кульбицкий Д.И., Яковенко В.А. *Задачи по физике с техническим содержанием.* – Минск: Народная Асвета, 1986.

Физика: Дополнительная образовательная программа

Составители: Александр Михайлович Баранов  
Валентина Константиновна Баранова  
Василь Гранитович Плеханов

Редактор О.Ф. Александрова  
Корректурa авторов

Подписано в печать      Формат 60x84/16

Бумага газетная. Печать ризографическая.

Усл. печ. л. 1,5.

Тиражируется на электронных носителях

Адрес в Internet: [zensh.ru/resources](http://zensh.ru/resources)

Отдел информационных ресурсов управления информатизации КрасГУ  
660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 79, ауд. 22-05, e-mail: [info@lan.krasu.ru](mailto:info@lan.krasu.ru)

Издательский центр Красноярского государственного университета  
660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 79, e-mail: [rio@lan.krasu.ru](mailto:rio@lan.krasu.ru)