

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Иркутска  
средняя общеобразовательная школа №17

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ  
средней школы № 17  
Елясова О.Г. \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО  
Зам.директора по УВР  
Кравченко С.Н. \_\_\_\_\_

РАССМОТРЕНО  
на заседании МО  
протокол № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по спецкурсу «Нестандартные задачи физики»**  
(название курса, предмета, дисциплины (модуля))

**для 9а класса**

**учителя физики,**  
(учебный предмет или предметная область)

Елясовой Оксаны Геннадьевны (Фамилия, имя, отчество)  
Срок реализации программы 2016-2017 учебный год.

Рабочая программа составлена на основе:

- ООП ООО ;

(Указание названия программы, на основе которой разработана данная рабочая программа, ее автор, год  
места и года издания)

Иркутск, 2016 г.

## Нестандартные задачи физики

### Аннотация

Спецкурс предназначен для учащихся 9-10-11 классов физико – математического и естественнонаучного профилей и предполагает углубленное изучение некоторых тем курса физики, на основе решения задач, которые побуждают задуматься над физическим явлением, развивают способность учащихся самостоятельно мыслить, приучают быть готовым к необычной постановке вопроса, к нестандартному решению. Курс рассчитан на 34 часа для учащихся естественнонаучного профиля и на 68 часов для учащихся физико – математического профиля.

### 1. Пояснительная записка

#### 1.1 Актуальность курса

Знать физику- это значит уметь объяснить любое явление на основе физических законов, сделать анализ размерности и оценить по порядку величины предполагаемый результат, и, наконец, выполнить подробный и основательный расчёт. Путь к ответу - это индивидуальный и увлекательный поиск. Наибольшую пользу учащимся приносят задачи, которые вызывают живой интерес, побуждают задуматься над физическим явлением, развивают способность самостоятельно мыслить, приучают быть готовым к необычной постановке вопроса, к нестандартному решению. Вместо скучной задачи об определении движения после неупругого столкновения гораздо интереснее решать задачу с таким условием:



Какую часть пути придётся идти пешком барону Мюнхгаузену после абсолютно неупругого вскакивания на ядро, направленного бомбардирами так, чтобы оно попало во вражеский лагерь? Масса ядра в четыре раза меньше массы барона.

Или, например, таким:

Сколько раз в год получали бы зарплату ваши родители, если бы на экваторе Земли была невесомость?

Решение качественных задач учит анализировать природные явления, развивает смекалку, фантазию, логическое мышление, умение применять теоретические знания в практической деятельности и в быту. При решении многих задач могут понадобиться сведения из самых различных разделов физики. Необходимо также научиться разделять в физическом явлении существенные и несущественные стороны; первые для анализа задачи и последние, чтобы отбросить. В следующей задаче ответ надо искать в неочевидном изменении положения центра масс в поле тяжести при тепловом расширении:

Один из совершенно одинаковых шаров стоит на подставке, другой подвешен на нити. Определить, пренебрегая теплоёмкостями опор, для нагревания какого шара надо больше тепла.

Неподдельный интерес вызывают задачи - оценки. Например:

Оценить, сколько влаги содержит туман, в котором ничего не видно в двух шагах. Или, какую силу надо приложить, чтобы оторвать от спины хорошо поставленную медицинскую банку.

Таких задач можно предложить великое множество. Надо только их соответствующим образом сформулировать. Ряд задач возникает при анализе ситуаций, описанных в литературных произведениях, сказках, кинофильмах.

Многие задачи, содержащиеся в стандартных пособиях, можно назвать физическими только по форме, но математическими по содержанию. Для их решения из физики требуется только формальное знание основных законов и определений (всё остальное лежит на поверхности) и... виртуозное владение



математическим аппаратом. Конечно, интереса аудитории такие задачи не вызовут.

### 1.2 Цель спецкурса

Цель спецкурса «Нестандартные задачи физики» состоит в побуждении интереса к физике, как науке, объясняющей очень многие явления и процессы, происходящие в нашем окружении, в формировании умений и навыков применения физических методов исследований природных процессов, развитии креативного мышления учащихся.

Интеграция знаний учащихся о природе, установление межпредметных связей между физикой и биологией, дающее больше возможности для формирования представлений о единстве материального мира, взаимосвязи и взаимообусловленности явлений, их познаваемости; формирование умений и навыков применения физических методов исследований при изучении биологических процессов.

### 1.3 Задачи элективного курса

- Углубление знаний о материальном мире, создание в представлении учащихся общей картины мироздания во всем единстве и многообразии свойств неживой и живой природы
- Ознакомление учащихся с физическими методами исследования и воздействия, которые находят широкое применение, как в физике, так и в технике
- Развитие ориентационной и мотивационной основы для осознанного выбора профессии в рамках естественнонаучного и физико – математического профилей обучения
- Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации
- Мобилизация мышления учащихся для превращения абстрактных формулировок в нечто конкретное и близкое, затрагивающее не только интеллектуальную, но и эмоциональную сферу

### 1.4 Умения, приобретаемые учащимися процессе обучения



- Наблюдать и изучать явления; описывать результаты наблюдений
- Анализировать условия задач и планировать их решение (постановка проблемы, прогнозирование результатов, выбор методики решения, анализ полученных результатов)
- Получать, анализировать и обобщать информацию из различных источников: учебная, научно-популярная литература, ресурсы сети Интернет;
- Исследовать результаты измерений и наблюдений в виде таблиц и графиков; компьютерных демонстрационных материалов
- Обсуждать результаты экспериментов, решений задач, делать выводы, участвовать в дискуссии

#### 1.5 Ожидаемые результаты элективного курса

- Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей.
- Расширение кругозора учащихся.
- Умение сделать правильный анализ условий задачи, представленных в различными способами, в том числе в виде таблиц и графиков
- Умение выбрать правильную модель, составить логическую цепочку, план для решения задачи
- Умение представлять результаты решения в необходимой форме: с использованием графиков, рисунков, таблиц, диаграмм, компьютерных демонстрационных материалов.
- Умение сотрудничать с товарищами, работая в группе.

#### 1.6 Мониторинг результатов

Мониторинг результативности обучения осуществляется:

- Путем сравнения результатов анкетирования учащихся в начале и по завершении курса
- Результатами тестирования с включением заданий базового уровня и заданий по программе спецкурса (результаты тестирования для учащихся носят ориентировочный характер)
- Выполнением учащимися заданий творческого характера: защита и обсуждение результатов исследования, реферата, компьютерной презентации.
- Успешностью обучения по естественнонаучному и физико – математическому профилям.

#### 1.7 Структура курса



## Структура спецкурса «Нестандартные задачи физики»

в основном совпадает со структурой программы заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике, составленной С.М. Козелом, В.А. Коровиным и В.А. Орловым. Вопросы, выходящие за пределы базовой программы, объясняются в ходе занятия. Главное отличие заключается в соответствующем подборе задач. Некоторые примеры приведены в пояснительной записке и в приложении.

## 2. Содержание курса

### 9 класс

#### 1. Первоначальные сведения о строении вещества

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Определение размеров, масс, скоростей молекул, числа молекул в единице объема.

#### 2. Тепловые явления

Тепловое движение. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Термометры. Особенности теплового расширения воды.

Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Виды теплопередачи.

Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Плавление и отвердевание тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления и кристаллизации.

Испарение и конденсация. Кипение. Температура кипения. Удельная теплота парообразования и конденсации.

Объяснение изменений агрегатных состояний вещества на основе молекулярно-кинетических представлений.

#### 3. Электрические явления

Электризация тел. Два вида зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Дискретность электрического заряда. Электрон.

Электрический ток. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрическая цепь. Электрический ток в металлах. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление.

Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Виды соединений проводников. Законы параллельного и последовательного соединения проводников.



Работа и мощность тока. Количество теплоты, выделяемое в проводнике с током. Лампа накаливания. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми электроприборами.

#### **4. Электромагнитные явления**

Магнитное поле тока. Электромагниты. Электромагнитное реле. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли.

Действие магнитного поля на проводник с током. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель постоянного тока.

#### **5. Световые явления**

Источники света. Прямолинейное распространение света. Объяснение солнечного и лунного затмений. Скорость света.

Отражение света. Законы отражения. Плоское зеркало. Перископ. Преломление света. Законы преломления света. Линзы. Фокусное расстояние. Построение изображений, даваемых тонкой линзой. Оптическая сила линзы. Формула линзы. Глаз. Очки. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Бинокль.

### **МЕХАНИКА**

#### **6. Основы кинематики**

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Методы измерения скорости тел. Скорости, встречающиеся в природе и технике. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейные движения. Ускорение свободного падения.

Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движениях.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Период и частота. Угловая скорость.

#### **7. Основы динамики**

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Прямая и обратная задачи механики. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, центр тяжести. Определение масс небесных тел.

Движение под действием силы тяжести с начальной скоростью. Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости.



Силы упругости. Закон Гука. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость. Силы трения. Численные методы решения задач механики.

Принцип относительности Галилея.

## **8. Элементы статики**

Равновесие тел. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Устойчивость тел. Виды равновесия.

## **9. Законы сохранения в механике**

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Устройство ракеты.

Механическая работа. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах.

Зависимость давления жидкости от скорости ее течения. Движение тел в жидкостях и газах. Уравнение Бернулли.

Вязкое трение и сила сопротивления. Подъемная сила крыла самолета, КПД механизмов и машин.

## **10. Механические колебания и волны**

Колебательное движение. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Превращение энергии при колебательном движении. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой).

## **10 класс**

### **1. Механика**

Основные понятия и уравнения кинематики. Кинематические характеристики в различных системах отсчета: относительные и инвариантные величины.

Инерциальные системы отсчета, принцип относительности. Законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

Основные понятия и законы динамики. Силы в механике. Прямая и обратная задачи механики. Механическое состояние системы и динамические закономерности.

Момент силы. Условия равновесия твердого тела.



Вращательное движение. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса; закон сохранения энергии.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

### **2. Основы молекулярно-кинетической теории**

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение. Взаимодействие атомов и молекул вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Постоянная Больцмана. Абсолютный нуль. Уравнение состояния идеального газа как следствие основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов и его частные случаи для постоянного значения температуры, объема и давления.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры.

Зависимость температуры кипения жидкости от давления.

Критическая температура. Критическое состояние вещества. Диаграмма состояния вещества. Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Получение сжиженного газа, его свойства и применение.

Влажность воздуха. Точка росы. Психрометр. Гигрометр. Свойства жидкостей. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы. Плотная упаковка частиц в кристаллах. Пространственная решетка. Элементарная ячейка. Симметрия кристаллов.

Деформация. Напряжение. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость. Диаграмма растяжения. Создание материалов с необходимыми техническими свойствами.

### **3. Основы термодинамики**

Термодинамический подход к изучению физических процессов. Термодинамические параметры состояния тела. Внутренняя энергия тела.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным тепловым процессам. Адиабатный процесс. Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме.

Обратимые и необратимые процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл.



Тепловые машины. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Реактивные двигатели. Холодильные машины.

## **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

### **4. Электрическое поле**

Закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Линии напряженности. Электрическое поле точечных зарядов. Однородное электрическое поле. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и её применение для расчета электрических полей.

Опыт Милликана. Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. Проводники в электрическом поле.

Электрическая ёмкость. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Механизм поляризации диэлектриков. Электреты и сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект и его использование в технике.

### **5. Законы постоянного тока**

Стационарное электрическое поле. Электрические цепи с параллельным и последовательным соединением проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей. Шунты и добавочные сопротивления.

Работа и мощность тока.

### **6. Магнитное поле**

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Сила Ампера. Принцип действия электроизмерительных приборов. Громкоговоритель. Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. Эффект Холла. Магнитные свойства вещества.

### **7. Электромагнитная индукция**



Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

Самоиндукция. Индуктивность. Влияние среды на индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии.

## **8. Электрический ток в различных средах**

Основные положения электронной проводимости металлов. Скорость упорядоченного движения электронов в проводнике. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников и её зависимость от нагревания и освещения. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Термo- и фоторезисторы. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Применение полупроводниковых приборов.

Электронная эмиссия. Двухэлектродная лампа. Вольт-амперная характеристика диода. Электронные пучки и их свойства. Электронно-лучевая трубка.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Определение заряда электрона. Применение электролиза в технике.

Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда (тлеющий, искровой, дуговой, коронный). Техническое использование газового разряда. Понятие о плазме. МГД-генератор.

## **11 класс**

## **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

### **1. Электромагнитные колебания**

Колебательное движение и колебательная система. Свободные колебания в идеальных колебательных системах. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний. Принцип суперпозиции. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы.

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.

Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний (на транзисторе).

Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Действующие значения напряжения и силы тока.



Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Электрический резонанс. Резонанс напряжений и токов.

Негармонические колебания. Способы получения негармонических колебаний. Понятие о спектре негармонических колебаний и о гармоническом анализе периодических процессов.

## *2. Электромагнитные волны и физические основы радиотехники*

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Уравнение волны. Отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Плотность потока излучения.

Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник.

## *3. Световые волны и оптические приборы*

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Спектральное разложение при интерференции. Стоячие волны. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Определение длины световой волны. Понятие о голографии. Поляризация света и её применение в технике. Дисперсия и поглощение света. Спектроскоп.

Электромагнитные излучения разных длин волн – радиоволны, инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое, рентгеновское и  $\gamma$ -излучения. Свойства и применение этих излучений.

Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Законы геометрической оптики (прямолинейного распространения света, отражения, преломления). Принцип Ферма. Плоское и сферическое зеркала. Полное отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Сферическая и хроматическая аберрация. Увеличение линзы.

Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.

Световой поток. Сила света. Освещенность. Законы освещенности. Характеристики излучения.

Оптические приборы: фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

## *4. Элементы теории относительности*



Постулаты теории относительности Эйнштейна. Основные следствия теории относительности и их экспериментальная проверка. Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.

Зависимость массы тела от скорости. Закон взаимосвязи массы и энергии.

## **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

### **5. Световые кванты. Действия света**

Возникновение учения о квантах. Фотоэлектрический эффект и его законы. Уравнение фотоэффекта. Фотон, его энергия и импульс. Эффект Комптона. Применение фотоэффекта в технике.

Давление света. опыты Лебедева. Волновые и квантовые свойства света. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Соотношение неопределенностей.

### **6. Физика атома**

Опыты и явления, подтверждающие сложное строение атома. Модель атома Резерфорда.

Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Опыты Франка и Герца. Спектр энергетических состояний атомов. Происхождение линейчатых спектров. Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ. Трудности теории Бора.

Спонтанное и вынужденное излучения. Люминесценция и её свойства. Лазеры.



Календарно-учебно-тематическое планирование 9 класс (34 часа, 1 час в неделю)

Календарь				Наименование разделов и тем уроков		Кол-во часов (		Что и в какой форме должен обучаться усвоить(по разделу), какие навыки приобрести	Контроль (виды контроля)	Форма учебных занятий	организационные формы занятий	
четверть	месяц	неделя	Номер урока	по основному программному содержанию		корректировка						
1	2	3	4	5	Закон Архимеда		6	7	8	9	10	11
							3					
1	09	2-7	1	Закон Архимеда			1		Закон Архимеда, его практическая применимость.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой.	Мобильный класс
1	09	9-14	2	Плавание, воздухоплавание			1		Расчет Архимедовой силы.	Семинарское занятие	Фронтальная работа с электронной программой.	Мобильный класс, Интернет.
1	09	16-21	3	Практическая работа №1 «Измерение архимедовой силы.»			1		Измерение выталкивающей силы.	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой.	Мобильный класс.
				Кинематика.			9					
1	09	23-28	4(1)	Графики координат, скоростей, ускорений. и пути			1		Отработать навыки построения графиков и уметь их читать. Уметь по графику восстановить уравнение.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой.	Проектор, компьютер, интерактивная доска
1	9-10	30.09-5.10	5(2)	Относительное движение: сложение перемещений			1		Научиться рассчитывать физические величины относительного движения.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой.	Проектор, компьютер, интерактивная доска



1	10	7-12	6(3)	Практическая работа №2 «Относительное движение: сложение скоростей»	1		Научиться рассчитывать физические величины относительного движения.	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой.	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
1	10	14-19	7(4)	Относительное движение: сложение ускорений	1		Научиться рассчитывать физические величины относительного движения.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой.	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
1	10	21-26	8(5)	Практическая работа №3 Вертикальное движение в поле тяжести	1		Отработать навыки расчетов скорости движения и высоты при движении тела по оси ОУ.	Отчет	Фронтальная работа.	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	10-11	28.10-2.11	9(6)	Практическая работа №4 Движение в поле тяжести под углом к горизонту	1		Отработать навыки расчетов скорости по оси ОХ, ОУ, дальность полета, высоту подъема, время полета, подъема	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой.	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	11	11-16	10(7)	Произвольное движение в поле тяжести	1		Отработать навыки решения задач.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	11	18-23	11(8)	Вращательное движение: угловая и линейная скорости	1		Отработать понимание угловой скорости, ускорения, частоты, научиться их рассчитывать.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	11	25-30	12(9)	Практическая работа №5 «Ускорение при вращательном движении»	1		Решение задач, связывающих угловые и линейные величины.	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
				<b>Механика: Законы Ньютона</b>	9					
2	12	2-7	13(1)	Векторная и координатная формы второго закона Ньютона	1		Отработать алгоритм решения задач по 2 закону Ньютона.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	12	9-14	14(2)	Сложение сил; равнодействующая	1		Отработать навыки нахождения равнодействующих сил.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	12	16-	15(3)	Практическая работа №6 Упругие силы.	1		Отработать навыки нахождения равнодействующих сил, силы упругости.	Отчет	Фронтальная работа с	Проектор, компьютер



		21		Закон Гука				научиться различать по формулам сжатие и растяжение, уметь рассчитывать величину смещения. Уметь определять абсолютное смещение и относительное.		электронной программой	интерактивная доска.
2	12	23-28	16(4)	Равновесие тел под действием упругих сил	1			Отработать навыки нахождения равнодействующих сил	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
3	01	13-18	17(5)	Практическая работа №7 Трение покоя и скольжения, закон Кулона для сил трения	1			Уметь различать все виды трения, научиться пользоваться законом Кулона для сил трения.	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
3	01	20-25	18(6)	Движение с учётом сил трения	1			Отработать навыки определения тормозного пути.	Опорный конспект	Фронтальная работа.	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
3	01	27-1	19(7)	Системы тел, взаимодействие. Третий закон Ньютона	1			Отработать навыки решения задач по теме «Движение связанных тел.»	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
3	02	3-9	20(8)	Тела на наклонной плоскости; разные направления сил	1			Отработать навыки определения параметров движения при условии движения тела по наклонной плоскости.	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
3	02	10-15	21(9)	Практическая работа №8 Тела на наклонной плоскости; разные направления сил	1			Отработать навыки определения параметров движения при условии движения тела по наклонной плоскости при условии разного направления сил.	Отчет	Фронтальная работа	
				<b>Механика: Энергия и импульс.</b>	13						
3	02	17-22	22(1)	Замкнутые и незамкнутые системы. Сохранение энергии	1			Понимание замкнутой системы. Отработать навыки решения задач на законы.	Опорный конспект	Фронтальная работа	
3	02	24-1	23(2)	Практическая работа №9 Упругие столкновения. Передача импульса	1			Понимание замкнутой системы. Отработать навыки решения задач на законы.	Отчет	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.



3	02	3-8	24(3)	Сохранение полного импульса при столкновениях	1		Понимание замкнутой системы. Отработать навыки решения задач на законы.	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор .компьютер интерактив ая доска. мобильный класс.
3	03	10-16	25(4)	Неупругие столкновения. Потеря энергии.	1		Понятие абсолютно упругие столкновения и неупругие. Отработать навыки решения задач на законы.	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор .компьютер интерактив ая доска. мобильный класс.
3	03	17-22	26(5)	Практическая работа №10 Блоки, клинья, рычаги и наклонные плоскости. Работа.	1		Отработать навыки решения задач	Отчет	Фронтальная работа	
4	04	31-5	27(6)	Практическая работа №11 Равновесие рычага, момент сил	1		Отработать навыки решения задач	Отчет	Фронтальная работа	Проектор .компьютер интерактив ая доска. мобильный класс.
4	04	7-12	28(7)	Динамика вращательного движения	1		Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор .компьютер интерактив ая доска.
4	04	14-19	29(8)	Динамика вращательного движения	1		Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор .компьютер интерактив ая доска.
4	04	21-26	30(9)	Расчёт координат центра масс	1		Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор .компьютер интерактив ая доска. мобильный класс. интернет
4	05	28-3	31(10) )	Теорема о движении центра масс. Его импульс	1		Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор .компьютер интерактив ая доска. мобильный класс.интер ет
4	05	5-10	32(11) )	Динамика относительного движения.	1		Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор .компьютер



											интерактив ая доска.
4	05	12-17)	33(12)	Движение в неинерциальной системе отсчёта	1		Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор компьютер интерактив ая доска.	
4	05	19-24)	34(13)	Семинар «Подобие в задачах динамики»	1		Отработать навыки решения задач	Работа в группах	Фронтальная работа	Проектор компьютер интерактив ая доска.	

### Календарно-учебно-тематическое планирование 10 класс (34 часа, 1 ч/нед)

Календарь				Наименование разделов и тем уроков	Корректировка рабочей программы	Формируемые навыки (по разделу)	Контроль (виды контроля)	Форма организации учебных занятий	
четверть	месяц	Неделя	Номер урока					форма	Использование ИКТ
Тема Механика (6 час.)									
1	Сентябрь	2-7	1/1	Кинематика относительного движения		Сложение перемещений и скоростей	Тест	Комбинированное занятие.	Проектор, экран, компьютер компьютерной модели явления (электронный ресурс «Открытая физика»).
1	Сентябрь	9-14	2/2	Законы динамики. Динамика систем тел		Условия возникновения всех видов деформации. Движение по наклонной плоскости. Сила и импульс Упругие, неупругие столкновения Движение по наклонной плоскости, движение связанных тел.	сенарское занятие	Групповая работа	
1	Сентябрь	16-21	3/3	Центр масс и его движение		Момент сил	Условия опорный	Лекция	Проектор.



									возникновения устойчивого и неустойчивого равновесия. Необходимые и достаточные условия равновесия твердых тел.	конспект	элементами проблемного изложения.	экран, компьютер
1	Сентябрь	23-28	4/4	Упругие столкновения. Изменение импульса					Сила и импульс Упругие, неупругие столкновения	сенарское занятие	Групповая работа	
1	Сентябрь-Октябрь	30.09–5.10	5/5	Практическая работа Неупругие столкновения. Переход энергии					Сила и импульс. Закон сохранения импульса. Упругие, неупругие столкновения. Реактивное движение. Устройство ракеты. Значение работ Циолковского. Мировые достижения в освоении космического пространства.	Протокол практической работы	Групповая работа	Проектор, экран, компьютер, компьютерной модели явления (электронный ресурс «Открытая физика»).
1	Октябрь	7-12	6/6	Динамика вращательного движения					Определение параметров равномерного движения по окружности. (скорость, угловая скорость, частота, период, пройденный путь, перемещение.) Связь угловых и линейных величин Циклическая частота.	Творческая работа «Использование вращательного движения в технике»	Групповая работа	Проектор, экран, компьютер, компьютерной модели явления (электронный ресурс «Открытая физика»).
Тема 2 Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика (14 час)												
1	Октябрь	14-19	7/1	Давление. Газовые законы					Углубить представление о макро и микропараметрах идеального газа, ввести понятие температуры, определить связь между температурой газа и средней кинетической энергией.	Отчет о работе по предложенной теме	Работа в парах	Проектор, экран, компьютер, компьютерной модели явления (электронный ресурс «Открытая физика»).
1	Октябрь	21-26	8/2	Уравнение состояния					доказать их справедливость, сформировать умение выделять и описывать процессы, научиться читать по графику изменение	Решение задач для подготовки ЕГЭ	Индивидуальная работа	Документ-камера.



1	Октябрь-ноябрь	28.10-2.11	9/3	Уравнение состояния		параметров газа. доказать их справедливость, сформировать умение выделять и описывать процессы, научиться читать по графику изменение параметров газа.	Решение задач для подготовки ЕГЭ	Индивидуальная работа	Документ камера.
2	Ноябрь	11-16	10/4	Процессы. Работа и изменение энергии		Термодинамическая система. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.	Решение задач для подготовки ЕГЭ	Групповая работа.	
2	Ноябрь	18-23	11/5	Процессы. Работа и изменение энергии		Термодинамическая система. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.	Опорный конспект		Проектор экран. компьютерной мой. явления. мобильный класс
2	Ноябрь	25-30	12/6	Адиабатический процесс		Конференция «Вред и польза тепловых процессов.»		Групповая работа.	Проектор экран. компьютерной мой.
2	Декабрь	2-7	13/7	Второе начало термодинамики		Законы, соответствующие 2 началу термодинамики. Первый закон термодинамики и его применение	физический марфон	Групповая работа.	Проектор экран. компьютерной мой. мультимедийные при
2	Декабрь	9-14	14/8	Круговые процессы. Коэффициент полезного действия		Цикл Карно, применение данного процесса. Определение КПД. уяснить смысл термодинамического КПД. Обратимые, необратимые процессы.	Решение задач для подготовки ЕГЭ	Групповая работа.	Проектор экран. компьютерной мой. мультимедийные при
2	Декабрь	16-21	15/9	Термодинамика смесей. Парциальное давление		Рассмотреть, что Газовая смесь – это механическая смесь отдельных газов, не вступающих между собой ни	Опорный конспект	Лекция с элементами проблемного изложения.	Проектор экран. компьютерной мой. Мультимедийные при



							в какие химические реакции. Газовая смесь может быть задана массовыми, объёмными и мольными долями.				Опорный конспект			Проектор экран, компьютер, Мультимедийная презентация
2	Декабрь	23-28	16/10	Фазовые переходы. Плавление, испарение, конденсация	Процессы с фазовыми переходами	Разница в строении кристаллических и аморфных тел. Строение и свойства кристаллических и аморфных тел. График фазового перехода.	Особенности в строении твёрдых. Жидких и газообразных веществ. Рассмотреть фазовые превращения двух типов. Фазовым превращением первого рода называется процесс, при котором скачком изменяются плотность, внутренняя энергия, энтропия тела.				Опорный конспект	Лекция с элементами проблемного изложения.		Проектор экран, компьютер, Мультимедийная презентация
3	Январь	13-18	17/11			Условия кипения. Зависимость давления насыщенного пара от температуры					Опорный конспект	Лекция с элементами проблемного изложения.		Проектор экран, компьютер, Мультимедийная презентация
3	Январь	20-25	18/12	Влажность, насыщенные и ненасыщенные пары		Углубить навыки нахождения поверхностного натяжения жидкости. Отработать экспериментальные и практические навыки.					индивидуальное собеседование.	Практическая работа.		Проектор экран, компьютер, компьютерной моделирование, мобильный класс
3	Январь	27-1	19/13	Практическая работа Поверхностное натяжение		Распределение молекул по их скоростям, характеристика их эффективного сечения.					Опорный конспект	Лекция с элементами проблемного изложения.		Проектор экран, компьютер, Мультимедийная презентация
3	Февраль	3-9	20/14	Столкновение молекул. Длина свободного пробега										Проектор экран, компьютер, Мультимедийная презентация
Тема 3 Электрический ток (15 час)														
4	Февраль	10-15	21/1	Закон Кулона. Принцип суперпозиции		Зависимость						Практическая		Проектор



			полей		взаимодействие зарядов от среды, в которой они находятся Электрический заряд и элементарные частицы		работа.	экран, компьютер, компьютерной модели явления, мобильный класс
4	Март	17-22	22/2	Напряжённость и потенциал электрического поля	Силовая характеристика электрического поля. Направление вектора напряжённости	решение задач	Практикум	
4	Март	24-1	23/3	Поле системы проводников. Ёмкость	Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов	Решение задач для подготовки к ЕГЭ	Групповая работа.	
4	Март	3-8	24/4	Цепи с конденсаторами	Электроёмкость зависимость электроёмкость от конденсатора от площади и расстояния между пластинами. Конденсатор	Решение задач для подготовки к ЕГЭ	Групповая работа.	
4	Март	10-16	25/5	Цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа	Формулы физических величин Сила тока, напряжение, сопротивление, соединения проводников.	обсуждение способов решений.	Групповая работа.	
4	Март	17-22	26/6	Практическая работа. Цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа	Формулы физических величин Сила тока, напряжение, сопротивление, соединения проводников. отработать	обсуждение способов решений	Групповая работа.	



4	Март- Апрель	31-5	27/7	Сложные и бесконечные цепи. Закон Джоуля -Ленца		навыки расчёта цепей. Знать методы измерения параметров цепи, когда их значения превышают пределы измерений.	обсужден ие способов решений	Групповая работа.	
4	Апрель	7-12	28/8	Измерения в цепях постоянного тока		Практикум по темам «Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, для полной цепи».	обсужден ие способов решений	Групповая работа.	
4	Апрель	14-19	29/9	Нелинейные элементы в электрических цепях		Научиться определять линейные, нелинейные цепи, отработать навыки определения их параметров. Знать признаки.			
4	Апрель	21-26	30/10	Нелинейные элементы в электрических цепях		Графический способ расчета.			
4	Апрель- май	28-3	31/11	Нестационарные явления, перераспределение заряда		Рассмотреть механизм и природу фотогенерации и перераспределения носителей зарядов (НЗ), обобщить всё разнообразие наблюдаемых явлений ... изображений в нелинейных фоторефрактивных средах и создание оптико-электронных систем их обработки; «Нестационарные процессы в...	Опорный конспект	Лекция с элементами проблемного изложения.	Проект экран компью Р, Мульт медийн презент ация
4	Май	5-10	32/12	Взаимодействие заряженных частиц		Перераспределение зарядов внутри тела, находящегося вблизи	Опорный конспект	Лекция с элементами проблемного	Проект экран компью







[illegible]



2	11	11-16	10/4	Поля систем проводников, конденсаторы	1			Отработать навыки решения задач.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	11	18-23	11/5	Цепи из конденсаторов и резисторов	1			Отработать навыки чтения цепей с конденсатором и уметь их рассчитывать.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	11	25-30	12/6	Магнитное поле проводников с токами, их взаимодействие	1			Решение задач,	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	12	2-7	13/7	Электромагнитная индукция, индуктивность	1			Характеристики электромагнитной Индукции.			
2	12	9-14	14/8	Э.д.с. электромагнитной индукции	1			Отработать алгоритм решения задач по Индукции.	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	12	16-21	15/9	Цепи переменного тока с индуктивностями	1			Отработать навыки	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
2	12	23-28	16/10	Цепи с ёмкостями, индуктивностями. Резонанс, фазовые соотношения, векторные диаграммы	1			Отработать навыки	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
3	01	13-18	17/11	Цепи с ёмкостями, индуктивностями. Резонанс, фазовые соотношения, векторные диаграммы	1			Отработать навыки нахождения	Опорный конспект	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
3	01	20-25	18/12	Нестационарные процессы в цепях с ёмкостями, индуктивностями и резисторами	1			Уметь различать все виды процессов в цепи.	Отчет	Фронтальная работа с электронной программой	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
3	01	27-1	19/13	Нестационарные процессы в цепях с ёмкостями, индуктивностями и резисторами	1			Отработать навыки определения смещения параметров переменного тока.	Опорный конспект	Фронтальная работа.	Проектор, компьютер, интерактивная доска.
3	02	3-9	20/14	Токи в полупроводниках, расчёт цепей с полупроводниковыми элементами	1			Знать условия прохождения электрического тока в полупроводниках.	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска.



3	02	10-15	21/15	Движение заряженных частиц в магнитных полях	1			Отработать навыки определения параметров движения при условии движения частиц.	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
<b>Тема № 3 Оптика</b>					9 час						
3	02	17-22	22(1)	Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления	1			Понимание замкнутой системы. Отработать навыки решения задач на законы.	Опорный конспект	Фронтальная работа	
3	02	24-1	23(2)	Линзы, построение изображений	1			Понимание замкнутой системы. Отработать навыки решения задач на законы.	Отчет	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
3	02	3-8	24(3)	Линзы, построение изображений	1			Понимание замкнутой системы. Отработать навыки решения задач на законы.	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
3	03	10-16	25(4)	Комбинированные оптические системы.	1			Отработать навыки решения задач на законы.	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
3	03	17-22	26(5)	Волновая оптика, сложение волн	1			Отработать навыки решения задач	Отчет	Фронтальная работа	
4	04	31-5	27(6)	Интерференция и дифракция волн	1			Отработать навыки решения задач	Отчет	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
4	04	7-12	28(7)	Интерференция и дифракция волн	1			Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.
4	04	14-	29(8)	Эффект Доплера	1			Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор, компьютер, интерактивная доска, мобильный класс.



		19							конспект	работа	Проектор компьютер интерактив ая доска.
4	04	21-26	30(9)	Кванты, фотоны, фотоэффект	1			Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор компьютер интерактив ая доска, мобильный класс, интернет
<b>Тема №4 Теория относительности (4 часа)</b>											
4	05	28-3	31/1	Преобразование Лоренца. Сложение скоростей	1			Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор компьютер интерактив ая доска, мобильный класс,инте ст
4	05	5-10	32/2	Масса и энергия в теории относительности	1			Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор компьютер интерактив ая доска,
4	05	12-17	33/3	Парадоксы теории относительности	1			Отработать навыки решения задач	Опорный конспект	Фронтальная работа	Проектор компьютер интерактив ая доска.
4	05	19-24	34/4	Парадоксы теории относительности	1			Отработать навыки решения задач	Работа в группах	Фронтальная работа	Проектор компьютер интерактив ая доска.