

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Алтайского края**

**Комитет по образованию Администрации Шипуновского района**

**МБОУ "Шипуновская СОШ им. А.В. Луначарского"**

**Шипуновск. р-на Алт. кр.**



**ПРИНЯТО**

на педагогическом совете

Протокол №1

от «22» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

И.о. директора МБОУ  
«Шипуновская СОШ им. А.В.  
Луначарского»



Романов А.В.

Приказ № 01-14/131  
от «31» августа 2023 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности  
«За страницами учебника физики»**

Предназначена для обучающихся 15 – 16 лет

Срок реализации 1 год

**Составитель:**

Юрьева И.Е., учитель физики

Шипуново 2023

## Оглавление

1.	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель, задачи	5
1.3.	Содержание программы	6
1.4.	Планируемые результаты	10
2.	Комплекс организационно педагогических условий	11
2.1.	Календарный учебный график	11
2.2.	Условия реализации программы	11
2.3.	Формы аттестации	12
2.4.	Оценочные материалы	12
2.5.	Методические материалы	12
2.6.	Список литературы	13

# **1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

## **1.1. Пояснительная записка**

### **Нормативные правовые основы разработки ДООП:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27 октября 2020 года N 32Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПиН 2.3/2.4.3590-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения"
- Приказ Министерства просвещения России от 27.06.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Приказ Главного управления образования и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015 № 535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ».
- Устав МБОУ «Шипуновская СОШ им А.В. Луначарского» и другие локальные акты школы

### **Актуальность:**

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

### **Новизна:**

Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

### **Целесообразность:**

Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у обучающихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников, и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Программа по предмету физики содержит в основном традиционные темы: механику, термодинамику и т.д. Включает в себя всевозможные разнообразные нестандартные виды физических заданий, направленных на развитие физических

способностей, логического нестандартного мышления, творческого подхода к решению учебных задач. Дает возможность обучающимся работать как под руководством педагога, так и проявить свои способности на занятиях и при самостоятельной работе дома с родителями.

**Вид программы:** Модифицированная. Создана на основе различных образовательных ресурсов, имеет наличие материала с учетом особенностей возраста и уровня подготовки обучающихся.

**Направленность программы:** естественно-научная

**Обучение включает в себя следующие основные предметы:**

- физика

**Язык,** на котором осуществляется образовательная деятельность – государственный язык Российской Федерации – русский.

**Адресат программы:** Программа предназначена для детей среднего школьного возраста 15-16 лет. У этой категории детей складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Проявляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Дети этого возраста испытывают внутреннее беспокойство. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия.

Целеустремленность, сознательное достижения поставленных целей, интерес и любознательность этого возраста способствует осознанному обучению по программе, что влечет за собой формирование умения работать в группе, конструктивно общаться, повышается уверенность и самооценка.

**Срок и объем освоения программы:** Программа рассчитана на 35 часов – 1 час в неделю и предусматривает проведение занятий с использованием оборудования центра «Точка роста»

**Форма обучения:** очная

**Особенности организации образовательной деятельности:**  
группы разновозрастные

**Сведения об обеспечении образовательных прав и обязанностей обучающихся:**

– обучающиеся имеют право выполнять индивидуальный учебный план, в том числе посещать предусмотренные учебным планом или индивидуальным учебным планом учебные занятия, осуществлять самостоятельную подготовку к занятиям, выполнять задания, данные педагогом в рамках программы;

– дети с ОВЗ имеют право обучаться по дополнительным общеобразовательным программам с учетом особенностей психофизического развития.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

## **1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты**

**Цель:** развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

**Ожидаемые результаты:**

**Личностные:**

- развивать опыт неформального общения, взаимодействия, сотрудничества; расширение рамок общения с социумом
- развивать опыт творческой деятельности, творческих способностей
- выявлять интерес, склонности, способности, возможности учащихся к различным видам деятельности
- вырабатывать гибкие умения переносить знания и навыки на новые формы учебной работы

**Метапредметные:**

- формировать представления о научном методе познания
- развивать интерес к исследовательской деятельности
- развивать навыки организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями

**Предметные:**

- совершенствовать умения применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач
- формировать навыки построения физических моделей и определения границ их применимости
- развивать сообразительность и быстроту реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.

**1.3. Содержание программы  
«За страницами учебника физики»  
Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Введение</b>	1	1		
2.	<b>Кинематика</b>	7	3	4	Выполнение учебного задания, опрос, тестирование
3.	<b>Динамика</b>	8	4	4	Выполнение учебного задания, опрос, тестирование

4.	<b>Импульс. Закон сохранения импульса</b>	4	2	2	Выполнение учебного задания, опрос, тестирование
5.	<b>Механические колебания и волны</b>	4	2	2	Выполнение учебного задания, опрос, тестирование
6.	<b>Электромагнитные колебания и волны</b>	2	1	1	Выполнение учебного задания, опрос, тестирование
7.	<b>Оптика</b>	4	1	3	Выполнение учебного задания, опрос, тестирование
8.	<b>Физика атома и атомного ядра</b>	4	2	2	Выполнение учебного задания, опрос, тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	34	16	18	

## Содержание учебного плана

### Кинематика

Теория: Способы описания механического движения. Система отсчета. Прямолинейное движение. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности.

*Практика: Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):*

1. Изучение движения свободно падающего тела.
2. Изучение движения по окружности.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».
2. Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.
3. Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.
4. Применение свободного падения для измерения реакции человека.
5. Расчет траектории движения персонажей рассказов Р.Распэ.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### Динамика

Теория: Инерциальные системы отсчета. Сила. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Классы сил. Закон всемирного тяготения. Движение планет. Искусственные спутники. Солнечная система. История развития представлений о Вселенной. Строение и эволюция Вселенной.

*Практика: Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):*

1. Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы.
2. Изучение кинематики и динамики равноускоренного движения (на примере машины Атвуда).
3. Изучение трения скольжения.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтона по определению величины силы трения скольжения.
2. Первые искусственные спутники Земли.
3. Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе?
4. Тела Солнечной системы. Открытия на кончике пера.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Импульс. Закон сохранения импульса**

Теория: Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса.

*Практика: Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. Реактивное движение в природе.
2. Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Статика**

Теория: Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы.

*Практика: Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):*

Определение центров масс различных тел (три способа).

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба.
2. Исследование конструкции велосипеда.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Механические колебания и волны**

Теория: Механические колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Длина и скорость волны. Звук.

*Практика: Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):*

Изучение колебаний нитяного маятника.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. Струнные музыкальные инструменты.

## 2. Колебательные системы в природе и технике.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Электромагнитные колебания и волны**

Теория: Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные ЭМ колебания. ЭМ волны и их свойства.

*Практика: Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. Принципы радиосвязи и телевидения.
2. Влияние ЭМ излучений на живые организмы.
3. Изготовление установки для демонстрации опытов по ЭМИ.
4. Электромагнитное излучение СВЧ-печи.
5. Историческая реконструкция опытов Ампера.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Оптика**

Теория: Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.

*Практика: Лабораторные работы (с использованием оборудования «Точка роста»):*

1. Экспериментальная проверка закона отражения света.
2. Измерение показателя преломления воды.
3. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. История исследования световых явлений.
2. Историческая реконструкция телескопа Галилея.
3. Изготовление калейдоскопа.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Физика атома и атомного ядра**

Теория: Строение атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Источники энергии Солнца и звезд. Регистрация ядерных излучений. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетике.

*Практика: Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

1. История изучения атома.
2. Измерение КПД солнечной батареи.
3. Невидимые излучения в спектре нагретых тел.



*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

**Формы организации образовательного процесса:**

- групповая;
- индивидуальная;
- фронтальная.

**Ведущие технологии:**

Используются элементы следующих технологий: проектная, проблемного обучения, информационно-коммуникационная, критического мышления, проблемного диалога, игровая.

**Основные методы работы на уроке:**

Ведущими методами обучения являются: частично-поисковой, метод математического моделирования, аксиоматический метод.

**Формы контроля:**

Так как этот курс является дополнительным, то отметка в баллах не ставится.

Учащийся учится оценивать себя и других сам, что позволяет развивать умения самоанализа и способствует развитию самостоятельности, как свойству личности учащегося. Выявление промежуточных и конечных результатов учащихся происходит через практическую деятельность; зачетные работы:

- тематическая подборка задач различного уровня сложности с представлением разных методов решения в виде **текстового документа, презентации, флэш-анимации, видеоролика** или **web - страницы** (сайта)
- выставка проектов, презентаций;
- демонстрация эксперимента, качественной задачи с качественным (устным или в виде приложения, в том числе, презентацией) описанием процесса на занятии, фестивале экспериментов; физические олимпиады.

## 1.4. Планируемые результаты

**Личностные:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность ответственного отношения к учению;
- сформированность основ естественно - научного мировоззрения,
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции;
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности.

**Предметные:**

- соблюдение правил безопасности при работе с учебным, лабораторным и иным оборудованием;

- распознавание проблем, которые можно решить при помощи физических методов;
- анализ отдельных этапов проведения исследований и интерпретация результатов наблюдений и опытов;
- проведение прямых измерений физических величин;
- постановка опытов по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений;
- формулировка проблемы/задачи учебного эксперимента;
- сборка установки из предложенного оборудования;
- моделирование и конструирование приборов для физического эксперимента;
- проведение опыта и формулировка выводов;
- понимание роли эксперимента в получении научной информации.

#### **Метапредметные:**

- умение сравнивать, анализировать, выделять главное, обобщать;
- умение рационально строить самостоятельную деятельность;
- осознанное стремление к освоению новых знаний и умений, к достижению более высоких результатов.
- уметь выделять ориентиры действия в новом материале в сотрудничестве с педагогом;
- планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане.

## **2.Комплекс организационно - педагогических условий**

### **2.1. Календарный учебный график**

Количество учебных недель – 34, количество учебных дней – 34. Начало учебного года с 1.09.2023 г., окончание 26.05.2024 г. Сроки промежуточной аттестации – декабрь, сроки итоговой аттестации – май.

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение и оснащение:**

<b>Аспекты</b>	<b>Характеристика</b>
Материально-техническое обеспечение	<p>Ресурсное обеспечение образовательной программы предусматривает проведение учебно-воспитательной деятельности с детьми в светлом помещении, где у каждого ребенка имеется рабочее место – отдельный стол и необходимые материалы.</p> <p>Так же должно быть мультимедийное оборудование и компьютер, цифровые лаборатории, оборудование для проведения экспериментальных работ, столы, стулья, шкафы, канцелярские</p>

	принадлежности, бумага.
--	-------------------------

### **Информационное обеспечение**

Программа реализуется при доступе к библиотечному фонду литературы; электронным библиотечным фондам; информационным интернет-ресурсам.

## **2.3. Формы аттестации**

**Формами аттестации являются:**

- Зачет
- Творческая работа
- Конкурс
- Тестирование

## **2.4. Оценочные материалы**

<b>Показатели качества реализации ДООП</b>	<b>Методики</b>
Уровень развития социального опыта учащихся	Методика «Уровень социализации личности учащегося» Автор методики И. Рожков (Приложение № 3 )
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Методика «Креативность личности» Д. Джонсона(Приложение № 4 )

## **2.5. Методические материалы**

**Методы обучения:**

- Словесный
- Наглядный
- Частично-поисковый
- Исследовательский
- Игровой
- Проектный

**Формы организации образовательной деятельности:**

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Беседа
- Игра
- Презентация
- Мастер-класс
- Олимпиада

### **Педагогические технологии:**

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология дифференцированного обучения
- Здоровьесберегающая технология

### **Дидактические материалы:**

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты

## **2.6. Список литературы:**

1. Занимательная физика. Перельман Я.И. – М. : Наука, 1972
2. Хочу быть Кулибиным. Эльшанский И.И. – М. : РИЦ МКД, 2002
3. Физика для увлеченных. Кибальченко А.Я., Кибальченко И.А.– Ростов н/Д. : «Феникс», 2005
4. Как стать ученым. Занятия по физике для старшеклассников. А.В. Хуторский, Л.Н. Хуторский, И.С. Маслов. – М. : Глобус, 2008
5. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Книга для учителя./под ред. В.А.
6. Бурова, Г.Г. Никифорова. – М. : Просвещение, 1996 12
7. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
8. Методическая служба. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://methodist.lbz.ru/>
9. Игровая программа на диске «Дракоша и занимательная физика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.media2000.ru/>
10. Развивающие электронные игры «Умники – изучаем планету» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.russobit-m.ru/>
11. Алгоритмы решения задач по физике: [festival.1september.ru/articles/310656](http://festival.1september.ru/articles/310656) 17  
Формирование умений учащихся решать физические

## **Календарный учебный график**

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия	Использование оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»	примечание
<b>1. Введение (1ч)</b>				
1		Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности.	Компьютерное оборудование	
<b>2. Кинематика (14 ч)</b>				
2		Способы описания механического движения	Оборудование для демонстраций	
3-4		Прямолинейное равномерное движение по плоскости? Смотря из какой точки наблюдать	Оборудование для демонстраций	
5-6		Относительность движения. Сложение движений.	Оборудование для демонстраций	
7-8		<i>Лабораторные работы:</i> «Изучение движения свободно падающего тела», «Изучение движения тела по окружности»	Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов	
9-10		Как и куда полетела вишневая косточка? Расчет траектории движения тел и персонажей рассказов Р.Распэ о Мюнхаузене	Оборудование для демонстраций	
11-12		Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения $g$ .	Оборудование для демонстраций	
13-14		Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».	Оборудование для демонстраций	
<b>3. Динамика (16 ч)</b>				
15-16		Сила воли, сила убеждения или сила - физическая величина?	Оборудование для демонстраций	
17-18		<i>Лабораторная работа:</i> «Измерение массы тела»	Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов	
19-20		Движение тела под действием нескольких сил		
21-22		Движение системы связанных тел	Оборудование для демонстраций	
23-24		<i>Лабораторные работы:</i> «Изучение трения скольжения»	Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов	
25-26		Динамика равномерного движения по окружности	Оборудование для демонстраций	
27-28		История развития представлений о Вселенной. Солнечная система.	Оборудование для демонстраций	
29-		Открытия на кончике пера.	Оборудование для	

30		Первые искусственные спутники Земли.	демонстраций	
<b>4. Импульс. Закон сохранения импульса (6ч)</b>				
31-32		Как вы яхту назовете...	Компьютерное оборудование	
32-33		Реактивное движение в природе.		
34-35		Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса	Компьютерное оборудование	
<b>5. Статика (4ч)</b>				
36-37		<i>Лабораторная работа:</i> «Определение центров масс различных тел (три способа)»	Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов	
38-39		Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба	Компьютерное оборудование	
<b>6. Механические колебания и волны (6ч)</b>				
40-41		Виды маятников и их колебаний	Оборудование для демонстраций	
42-43		Что переносит волна?		
44-45		Колебательные системы в природе и технике		
<b>7. Электромагнитные колебания и волны (4ч)</b>				
46-47		Экспериментальная проверка свойств ЭМ волн	Компьютерное оборудование	
48-49		Исследование электромагнитного излучения СВЧ-печи	Компьютерное оборудование	
<b>8. Оптика (8ч)</b>				
50-51		Изготовление модели Калейдоскопа	Компьютерное оборудование	
52-53		Экспериментальная проверка закона отражения света	Оборудование для демонстраций	
54-55		<i>Лабораторная работа:</i> «Измерение показателя преломления воды»	Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов	
56-57		Как отличаются показатели преломления цветного стекла	Оборудование для демонстраций	
<b>9. Физика атома и атомного ядра (6ч)</b>				
58-59		Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры	Компьютерное оборудование	
60-61		Измерение КПД солнечной батареи		
62-63		Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Способы защиты от радиоактивных излучений		
64-		Подготовка проектов к школьной		

