



Департамент образования города Москвы  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Москвы «Лицей № 1586»

119330 Москва, улица Дружбы дом 8  
телефон +7(499) 147-45-81  
e-mail: 1586@edu.mos.ru

ОКПО 18778007, ОГРН 1047729017665, ИНН/КПП 7729433767 / 772901001

**Утверждена:**

на заседании педагогического  
совета школы  
протокол № 1  
от 25.08.2016 г.

**Утверждаю:**

Директор ГБОУ Лицей № 1586  
Е.В. Силкина  
Приказ № 200  
от 01.09.2016 г.

**Согласовано:**

на заседании  
методического совета  
протокол № 1  
от 23.08.2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**«НАИБОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ АСПЕКТЫ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ»**  
*(Дополнительное образование)*

Ступень обучения: старшее общее образование

Кол-во часов: 68 часов

Уровень: ознакомительный

Педагог дополнительного образования:  
Ильина Н.В.

Москва, 2016 год

## Содержание

1. Пояснительная записка
    - 1.1 Направленность программы
    - 1.2 Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность
    - 1.3 Цели программы
    - 1.4 Задачи программы
    - 1.5 Отличительные особенности программы
    - 1.6 Принципы реализации программы
    - 1.7 Сроки реализации программы
    - 1.8 Форма обучения и режим занятий
    - 1.9 Ожидаемые результаты и способы их проверки
  2. Учебно-тематический план программы дополнительного образования «Наиболее сложные аспекты в изучении физики». 11 класс.
  3. Содержание программы
  4. Методическое обеспечение
    - 4.1 Формы занятий
    - 4.2 Дидактический материал
    - 4.3 Техническое оснащение занятий
- Список методической литературы

## Пояснительная записка.

### 1.1 Направленность программы.

Программа кружка «Наиболее сложные аспекты в изучении физики» (для учащихся 11 классов) имеет естественно-научную направленность.

### 1.2 Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.

В процессе жизни множества поколений человеком накоплен и структурирован огромный объем различной научно-технической информации. Современный объем научных знаний приводит к необходимости специализации в освоении и применении имеющегося опыта и знаний, с другой стороны, дальнейшее развитие общества требует не только дифференциации знаний, но и объединение усилий специалистов самых разных дисциплин для достижения одной общей цели. Так знания офтальмологов соединяются со знаниями инженеров гидромехаников для успешного лечения глазных болезней.

Достижение наук о природе, человеке, обществе показывают единство мира. Успешно работающий современный человек, являясь глубоким специалистом в своей области должен иметь богатый кругозор, чтобы уметь оценить и использовать достижения людей в других областях знаний.

Современный человек должен уметь видеть в окружающем мире ведущие процессы, основные закономерности, общие для различных процессов. Не столько запоминать информацию, сколько уметь ее структурировать и обобщать в процессе накопления, применения.

Вышесказанное приводит к необходимости в процессе получения образования формировать у учащихся взгляд на мир как на среду, где протекает одновременно множество взаимно зависимых, обусловленных взаимно влияющих процессов, где малое изменение условий может привести к мощному отклику и наоборот. Так скажем, масса покоя фотона равна нулю, сложно представить себе окружающий мир, если бы фотон имел хоть сколько-либо малую массу покоя. То есть, нужен взгляд на мир как на нелинейную, самоорганизующуюся среду.

Педагогическая целесообразность описанного подхода заключается в том, что учащиеся получают умение оценивать окружающий мир в совокупность динамически развивающихся явлений. Учатся делать выбор между моделями явлений, в конечном счете приобретают навык синтетического мышления и активного отношения к окружающему миру, в том числе, к получаемой информации.

### **1.3 Цели программы.**

- воспитание у обучающихся способности самостоятельно ставить цели, выбирать пути их достижения и практически оценивать получаемые результаты;
- развитие у обучающихся творческого и умственного потенциала, подготовить их к встрече с парадоксальными ситуациями в окружающем мире;
- формирование интеллектуальной и операционной готовности обучающихся к производственному и бытовому применению фундаментальных знаний о природе.

### **1.4 Задачи программы.**

- познакомить обучающихся с современным состоянием естественнонаучных знаний;
- сформировать у обучающихся основные умения, необходимые для экспериментального исследования реальных процессов в природе;
- дать понимание, что неожиданные задачи при правильном их рассмотрении решаются самыми обычными методами;
- дать профессиональную ориентацию обучающимся, проявившим интерес к естественным и техническим наукам.

### **1.5 Отличительные особенности программы.**

Состоит в активном использовании мультимедийных приложений и программного обеспечения высокого уровня. В частности, основной упор сделан на использование учебно-методических комплексов «Живая физика». Программа кружка «Наиболее сложные аспекты в изучении физики» для 11 классов является логическим продолжением программы «Живая физика» для учащихся 7-8 классов.

### **1.6 Принципы реализации программы.**

При реализации программы преследуются следующие принципы:

- принцип научности, направленный на получения достоверной информации о современном состоянии естественнонаучных знаний и критику необоснованных гипотез.
- принцип систематичности и последовательности, требующий логической последовательности в изложении материала.
- принцип доступности, заключается в необходимой простоте изложения материала.
- принцип преодоления трудностей, предусматривает, что обучающее задание не должно быть слишком простым.

- принцип сознательности и активности, основан на свободе выбора направления работы обучающегося.

- принцип преемственности. Программа кружка «Наиболее сложные аспекты в изучении физики» для 11 классов является логическим продолжением программы «Живая физика» для учащихся 7-8 классов.

### **1.7 Сроки реализации программы.**

Программа реализуется в течение одного учебного года. Учащиеся, желающие участвовать в работе программы дополнительного образования «Живая физика» в течение всего времени обучения с 7-го по 11-й класс, после первого года обучения получают индивидуальные задания по изучению литературы и решению теоретических и экспериментальных задач в рамках тематики программы «Наиболее сложные аспекты в изучении физики».

### **1.8 Форма обучения и режим занятий.**

В работе программы дополнительного образования «Живая физика» принимают участие учащиеся 7- 11 классов. Занятия проводятся 1 раз в неделю в каждой параллели. Продолжительность одного занятия 1 час (7 класс-1 час, 9класс-2 час, 11класс-2 ч). Программа кружка «Наиболее сложные аспекты в изучении физики» является продолжением программы «Живая физика» для учащихся 7 классов.

Форма занятий разнообразная, это и фронтальные занятия, и индивидуальные и групповые консультации по выполнению творческих работ и проектов, групповые практические и лабораторные работы, презентации.

### **1.9 Ожидаемые результаты и способы их проверки.**

По окончании курса слушатели должны обладать умением:

- составлять модели реальных физических процессов на основе представлений элементарной физики.

- иметь общие представления о моделировании физических процессов.

- готовить и представлять доклад о проведенной учебно-практической работе.

Промежуточная проверка результатов может проходить в форме доклада на конференции, публикации в стенгазете, презентации и т.д.

## Дополнительное образование.

11 Класс. 68 ч (2 часа)

- I. Введение. 4 ч.
- II. Электростатика. 15 ч.
- III. Волновая оптика. 29 ч.
- IV. Квантовая оптика. 20 ч.

### 11 класс. Название кружка:

**«Наиболее сложные аспекты в изучении физики». 68 часов.**

Календарно-тематический план.

#### I. Введение. 4 ч.

1. Содержание кружка «Наиболее сложные аспекты в изучении физики».
2. Зарождение и развитие научного взгляда на мир и современного научного метода исследования.
3. Приближенный характер физических теорий. Необходимость упрощения реальных явлений.
4. Особенности изучения физики. Законы природы и юридические законы.

#### II. Электростатика. 15 ч.

5. Напряженность электростатического поля и принцип суперпозиции полей.
6. Теорема Гаусса. Электрическое поле заряженной плоскости и двух разноименных заряженных плоскостей.
7. Экспериментальное обнаружение электрического поля.
8. Внесение пробных тел в электрическое поле.
9. Распределение заряда на тонком диске.
10. Метод электростатических изображений.
11. Поляризованный диэлектрик и его энергия.
12. Идеальные проводники и кинетическая индуктивность.
- 13-15. Осторожно: Магнитное поле! Проектная работа.
16. Давление поля.
- 17-18. Опыт по обнаружению магнитного взаимодействия движущихся электрических зарядов. Анализ результатов опыта.
19. Изменения индуктивности магнитного поля Земли.

#### III. Волновая оптика. 29 ч.

20. Основные свойства электромагнитных волн. Система уравнений Максвелла.



21. Плоские монохроматические волны и возможность их экспериментального осуществления.
22. Стоячие электромагнитные волны.
23. Изучение электромагнитного вибратора. Сферические электромагнитные волны.
24. Нормальное падение электромагнитной волны на границу раздела двух диэлектриков.
25. Формула Френеля.
26. Отражение электромагнитной волны от поверхности металла.
27. Световое давление
28. Элементы оптики кристаллов. Описание основных экспериментов.
29. Распространение электромагнитной волны в анизотропной среде.
30. Построение Гюйгенса.
31. Вращение плоскости поляризации.
32. Электронная теория дисперсии. Уравнения дисперсии. Аномальная дисперсия.
33. Механизм магнитного вращения плоскости поляризации.
34. Когерентность колебаний. Статическое рассмотрение физических процессов в источниках света.
35. Осуществление когерентных колебаний в оптике.
36. Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Фабри-Перо.
37. Основные положения геометрической оптики. Дифракция света на правильной структуре.
38. Современные дифракционные решетки.
39. Разрешающая сила оптических инструментов.
40. Представления о голографии.
41. Экспериментальные основания специальной теории относительности.
42. Постулаты Эйнштейна и их следствия.
43. Эффект Доплера.
44. Равновесное тепловое излучение. Экспериментальные основания законов излучения абсолютно черного тела и их применение.
45. Недостаточность классического описания равновесного теплового излучения. Формула Планка.
46. Фотоэффект и его использование в оптических исследованиях. Фотоны и их свойства.
- 47-48. Границы применимости электромагнитной теории света и элементы квантовой оптики.

#### **IV. Квантовая оптика и физика элементарных частиц. 20 ч.**

49. Экспериментальные обоснования квантовой теории.
50. Закон Стефана - Больцмана. Определение постоянной Планка.

51. Кривые пропускания светофильтров.
52. Нелинейная оптика.
53. Явления просветления. Самофокусировка светового луча.
54. Кванты и атомы.
55. Опыт Франка и Герца.
56. Оптические квантовые генераторы.
57. Спектральный анализ. Ядерные спектры.
58. Элементарные частицы. Открытие электрона Дж. Томсон. 1899г.
59. Нуклоны.
60. Кварки. Гипотеза о существовании кварков. Взаимодействие кварков (1964г. Гелл-Ман).  
Глюоны.
61. Частицы и волны. Гипотеза Луи де Бройля, 1924г.
62. Корпускулярно-волновой дуализм света.
63. Атом Бора. Аналогия. Стоячие механические волны на упругом обруче.
64. Аннигиляция вещества.
65. Кварковая структура частиц. Удержание кварков.  
Кварк-лептонная симметрия.
66. «Великое объединение».
67. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества.
68. Единая физическая картина. Заключительный урок.



## **4. Методическое обеспечение.**

### **4.1 Формы занятий.**

Форма занятий разнообразная. Это и фронтальные занятия, и индивидуальные, и групповые консультации по выполнению творческих работ и проектов, групповые практические и лабораторные работы, презентации.

### **4.2 Дидактический материал.**

- конспект материалов для лекций и бесед.
- демонстрационные компьютерные модели изучаемых явлений.
- учебно-методический комплект «Живая физика».
- презентационные материалы по итогам проведенных ранее исследований.
- описание лабораторных установок.

### **4.3 Техническое оснащение занятий.**

- занятия проводятся в физическом кабинете и компьютерном классе лицея.
- лабораторное оборудование имеющиеся в классе – комплекты L-mikro.

## Список методической литературы.

1. Учебно-методический комплект «Живая физика»; 2010 г.
  1. В.В. Бронфман, М.А. Шапиро «Электростатика»
  2. В.В. Бронфман, С.М. Дунин «Живая физика» (8 класс)
  3. В.В.Бронфман, С.М.Дунин, М.А.Шапиро «Колебания»
2. А.Р. Зильберман «Школьные физические олимпиады»
3. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.В. Пономарева «Факультативный курс физики»
4. «Задачи олимпиад для школьников в МГУ» под редакцией В.А. Макарова; М. физ. фак-т МГУ, 2010 г.
5. О.Г.Царькова «Физический практикум для 7-10 классов с углубленным изучением физики», 2011 г.
6. С.М. Новиков «Качественные (логические) задачи по динамике. Базовый и физ-мат профили. 10 класс», 2012 г.
7. Физический факультатив. Составители В.А. Тихомирова, А.И.Черноуцан. Приложение к журналу Квант №3/2010г.
8. Т.И. Радченко, И.В.Силаев. «Занимательные задачи по электродинамике. Последовательное и параллельное соединения проводников. 8-9 классы». 2013 г.
9. С.И. Алешин «Физика+Интегрированные уроки 8-11 класс».
10. Г.И.Лернер «Физика. Решение задач» 2013 г.
11. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов «Методика факультативных занятий по физике»;2012 г.
12. Т.В. Василихина Путешествие с физиком по кухне. 7, 8, 11 классы.
13. А.И. Сёмке Физика и живая природа.
12. Т.И. Трофимова «Физика от А до Я.» Серия «Справочник школьника» 2011 г.