

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 11» г.о. Самара

РАССМОТРЕНА

методическим объединением учителей
естественных наук
методического совета
МБОУ гимназии № 11 г.о. Самара,
протокол от 16.06.2016 № 04

СОГЛАСОВАНА

методическим советом
МБОУ гимназии № 11 г.о. Самара,
протокол от 27.06.2016 № 05

УТВЕРЖДЕНА

приказом МБОУ
гимназии № 11 г.о. Самара
от 29.08.2016 № 315-ОД

ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКЕ»

11 класс

Программа составлена: учителем физики А.Н.Воловик

Программа проверена: заместителем директора по учебно-воспитательной работе Т.Н. Амосовой

г. Самара, 2016

**Программа элективного курса
«Фундаментальные эксперименты в физической науке».**

11 класс (I часть: 17 часов, 1 час в неделю; II часть: 17 часов, 1 час в неделю)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Элективный курс предназначен для учащихся 11–х классов и построен с опорой на знания и умения учащихся, приобретённые при изучении физики в основной школе, даёт возможность более глубоко познакомиться с экспериментальным методом научного познания и приобрести целый ряд практических умений (обработка, анализ результатов опытов и др.).

Основной целью элективного курса «Фундаментальные эксперименты в физической науке» является решение проблемы организации обобщающего повторения, то есть, построить обобщающее повторение базового курса физики на изучении фундаментальных опытов. Это должно позволить ученику познакомиться с одной стороны, с историей развития физики, становлением и эволюцией физической науки, а с другой – с биографиями учёных и тем самым представить физику в контексте культуры. Изучение фундаментальных экспериментов в физической науке должно также помочь учащимся сознательно выбрать профиль дальнейшего обучения или профессиональной деятельности. Реализовать эту цель предлагается нетрадиционно: изучая последовательно модели из различных разделов физики или в процессе выполнения ряда фундаментальных экспериментов. В процессе изучения данного курса школьники смогут расширить свои представления о физике, как фундаментальной науке о природе, по-иному взглянуть на роль эксперимента, осознать ход процесса познания человеком природы, пересмотреть и «присвоить» вроде бы уже знакомые понятия, законы, узнать об истории развития физики.

Применение различных приёмов обучения должно привести к освоению следующих умений:

- владение циклом познания (факты, гипотезы, эксперименты, следствия);

- процессуальными умениями (наблюдать и изучать явления, описывать результаты наблюдения, моделировать явления, отбирать нужные приборы, выполнять измерение, определять порядок погрешности, представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков, делать выводы, обсуждать результаты эксперимента).

Программа электива предоставляет учащимся возможности удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических применений физики в процессе познавательной и творческой деятельности (при проведении самостоятельных экспериментов, исследований).

В ходе изучения данного элективного курса создаются условия для решения следующих общеобразовательных задач:

1. Приобретение учащимися знаний о цикле научного познания, о месте эксперимента в нём, о соотношении теории и эксперимента; о роли и месте фундаментальных опытов в истории развития физической науки; об истории развития физики; о научной деятельности учёных и биографии учёных.

2. Приобретение учащимися предметных умений: планировать эксперимент; отбирать приборы для выполнения эксперимента; выполнять эксперимент, применять математические методы к решению теоретических задач.

3. Приобретение учащимися общеучебных умений: работать со средствами информации (учебной, хрестоматийной, справочной, научно-популярной литературой, программно-педагогическими средствами, средствами дистанционного образования); готовить сообщения и доклады, оформлять и представлять их; готовить и представлять эксперимент как натурный, так и модельный, использовать технические средства обучения и средства новых информационных технологий; участвовать в дискуссии.

Данный курс предполагает использование активных форм организации учебного процесса: практическая и самостоятельная исследовательская работа; презентация результатов, участие в дискуссиях. Использование этих форм позволяет решить задачу всестороннего развития учеников, создать условия для приобретения ими не только предметных, но и интеллектуальных умений: овладение навыками устной и письменной речи; учением как процессом, позволяющим использовать усвоенное, знанием как динамической структурой умственных действий. Кроме того, курс решает задачи воспитания, развития функциональных механизмов психики, а также типологических и индивидуальных свойств личности учащихся: работа учащихся в элективном курсе оценивается с учётом их активности, качества подготовки докладов и выступлений.

Все виды практических заданий рассчитаны на использование типового оборудования кабинета физики и могут выполняться всеми учащимися класса в форме лабораторной работы или в качестве индивидуальных экспериментальных заданий учащихся по выбору.

ПРОГРАММА КУРСА

I часть

1. Эксперимент и теория в естественно – научном познании (2 часа).

Цикл естественно – научного познания. Теоретический и экспериментальный уровни познания. Теоретические и экспериментальные методы познания, их место в цикле познания, связь между ними. Роль эксперимента в познании. Виды исторических физических опытов. Фундаментальные опыты по физике, их роль в науке и место в процессе естественно – научного познания.

Лекционное занятие (2 часа).

2. Фундаментальные опыты в механике (6 часов).

Зарождение экспериментального метода в физике. Роль фундаментальных опытов в становлении классической механики. Опыты Галилея по изучению движения. Мысленный эксперимент Галилея и закон инерции. Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения и опыт Кавендиша. Опыты Гюйгенса по изучению колебательного движения. Эмпирический базис как структурный элемент физической теории.

Лекционное занятие (1 час).

Компьютерные модели опытов (4 часа).

Семинарское занятие (1 час).

3. Фундаментальные опыты в молекулярной физике (5 часов).

Возникновение атомарной гипотезы строения вещества. Опыты Броуна по изучению теплового движения молекул. Опыт Релея по измерению размеров молекул. Опыты Перрена по измерению массы молекул и определению постоянной Авагадро. Опыт Штерна по измерению скоростей движения молекул. Экспериментально и теоретически полученное распределение молекул по скоростям. Победа молекулярно – кинетической теории строения вещества. Опыты по исследованию свойств газов. Опыты Бойля. Опыты Румфорда. Опыты Джоуля по доказательствам эквивалентности теплоты и работы. Фундаментальные опыты как основа научных обобщений.

Лекционное занятие (1 час).

Компьютерные модели опытов (3 часа).

Семинарское занятие (1 час).

4. Фундаментальные опыты в электродинамике (4 часа).

Опыты Кулона по электростатическому взаимодействию. Опыты Рикке, Иоффе, Милликена, Манделштама,

Папалекси, Толмена, Стюарта, лежащие в основе электронной теории проводимости. Опыты Ома, позволившие установить закон постоянного тока. Различие между ролью фундаментальных опытов в науке и в процессе изучения основ наук.

Лекционное занятие (1 час).

Компьютерные модели опытов (2 часа).

Семинарское занятие (1 час).

5. Защита мини-проектов (1 час).

II часть

1. Фундаментальные опыты в электродинамике (3 часа).

Опыты Ампера, Эрстеда и Фарадея по электромагнетизму. Опыты Герца по излучению и приёму электромагнитных волн.

Фундаментальные опыты как подтверждение следствий теории в структуре физической теории.

Компьютерные модели опытов (2 часа).

Семинарское занятие (1 час).

2. Фундаментальные опыты в оптике (8 часов).

Краткая история развития учения о свете. Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света.

Опыты Ньютона по дисперсии света. Опыты Ньютона по интерференции света. Опыты Юнга. Опыты по поляризации света.

Проблема скорости света в физической науке. Астрономические наблюдения и лабораторные опыты по измерению

скорости света.

Учебный Эксперимент (лаборатория L-микро):

- Наблюдение преломления света призмой.
- Наблюдение дифракции света.
- Наблюдение интерференции света.
- Наблюдение поляризации света.
- Наблюдение дисперсии света.

Демонстрационный эксперимент (лаборатория L-микро):

- Принцип действия поворотной призмы.
- Принцип действия оборотной призмы.
- Прохождение света сквозь треугольную призму.
- Наблюдение дисперсии света.
- Поляризация света.
- Интерференция света в схеме с бипризмой Френеля.
- Наблюдение колец Ньютона в естественном свете.
- Наблюдение колец Ньютона в монохроматическом свете.
- Интерференция света в мыльной плёнке.
- Интерференция света в схеме Юнга.
- Дифракция параллельного пучка света на щели.
- Дифракция расходящегося пучка света на щели.

- Дифракция параллельного пучка света на нити.
- Дифракция расходящегося пучка света на нити.
- Дифракция параллельного пучка света на круглом отверстии.
- Дифракция расходящегося пучка света на круглом отверстии.
- Разложение естественного света в спектр с помощью дифракционной решётки.
- Дифракция монохроматического света на одномерной решётке
- Дифракция монохроматического света на двумерной структуре.

Лекционное занятие (1 час).

Демонстрационный эксперимент (лаборатория L-микро) (3 часа).

Учебный Эксперимент (лаборатория L-микро) (2 часа).

Семинарское занятие (2 часа).

6. Фундаментальные опыты в квантовой физике (5 часов).

Зарождение квантовой теории. Экспериментальное изучение теплового излучения. Опыты А. Г. Столетова и Г. Герца по изучению явления и законов фотоэффекта. Опыты П. Н. Лебедева по измерению давления света.

Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель строения атома. Опыты Франка и Герца и модель атома Бора.

Фундаментальные опыты и формирование нового стиля научного мышления.

Лекционное занятие (2 часа).

Компьютерные модели опытов (3 часа).

7. Защита мини-проектов. (1 час)

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения занятия	Образовательный продукт
I часть				
1-2	Эксперимент и теория в естественно – научном познании.	2	Лекция	Конспект лекции
3	Фундаментальные опыты в механике.	1	Лекция	Конспект лекции.
4	Опыты Галилея и закон инерции.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
5.	Открытие Ньютоном закона Всемирного тяготения. Опыт Кавендыша.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
6.	Компьютерные модели опытов.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
7.	Семинарское занятие.	1	Семинар.	Тест.
8.	Опыты Броуна по изучению теплового движения молекул. Опыт Релея по измерению размеров молекул.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
9.	Опыты Перрена по измерению массы молекул и определению постоянной Авагадро.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
10.	Опыты по исследованию свойств газов. Опыты Бойля. Опыты Румфорда.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
11.	Фундаментальные опыты как основа научных обобщений	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.

12.	Семинарское занятие.	1	Семинар.	Тест.
13.	Опыты Кулона по электростатическому взаимодействию.	1	Фронтальный эксперимент	Отчёт о работе.
14.	Опыты Рикке, Иоффе, Милликена, Мандельштама, Папалекси, Толмена, Стюарта, лежащие в основе электронной теории проводимости.	1	Лекция	Конспект лекции
15.	Опыты Ома, позволившие установить закон постоянного тока.	1	Лабораторная работа	Отчёт о работе.
16.	Различие между ролью фундаментальных опытов в науке и в процессе изучения основ наук.	1	Семинар.	Тест.
17.	Защита мини-проектов.	1	Конференция.	Презентации.
II часть				
1.	Опыты Ампера, Эрстеда и Фарадея по электромагнетизму.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
2.	Опыты Герца по излучению и приёму электромагнитных волн.	1	Фронтальный эксперимент	Отчёт о работе.
3.	Фундаментальные опыты как подтверждение следствий теории в структуре физической теории.	1	Фронтальный эксперимент	Отчёт о работе.
4.	Краткая история развития учения о свете. Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света.	1	Лекция.	Конспект лекции.
5.	Опыты Ньютона по дисперсии света.	1	Фронтальный эксперимент	индивидуальные задания
6.	Опыты Ньютона по интерференции света.	1	Фронтальный эксперимент	отчёт о работе
7.	Опыты Юнга.	1	Фронтальный эксперимент	отчёт о работе
8.	Опыты по поляризации света.	1	Лабораторная работа	отчёт о работе

9.	Проблема скорости света в физической науке.	1	Лабораторная работа	отчёт о работе
10-11.	Астрономические наблюдения и лабораторные опыты по измерению скорости света.	2	Семинар	Тест.
12.	Зарождение квантовой теории. Экспериментальное изучение теплового излучения.	1	Лекция.	Конспект лекции.
13.	Опыты А. Г. Столетова и Г. Герца по изучению явления и законов фотоэффекта.	1	Фронтальный эксперимент	индивидуальные задания
14.	Опыты П. Н. Лебедева по измерению давления света.	1	Фронтальный эксперимент	индивидуальные задания
15.	Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель строения атома. Опыты Франка и Герца и модель атома Бора.	1	Компьютерное моделирование.	Презентация, реферат.
16.	Фундаментальные опыты и формирование нового стиля научного мышления.	1	Лекция	Конспект лекции.
17.	Защита мини-проектов.	1	Конференция.	Презентации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Электронный вариант брошюры «Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область «Естествознание»»/ Министерство образования Российской Федерации – Национальный фонд подготовки кадров. – М.: Вита-Пресс, 2004. стр.78 – 80.

2. В. А. Буров и др. «Демонстрационный эксперимент по физике» под редакцией А. А. Занимательная физика». Библиотечка «Квант» выпуск 63. М.: «Наука» 1988 год.

3. Г. С. Ландсберг «Элементарный учебник физики». Том 1,2,3. М.: «Наука» 1972 год.

4. Компьютерные программы «Открытая физика», «Физика в картинках», «Фундаментальные физические опыты», «Живая физика» и др.
5. Учебники физики для старших классов средней школы под редакцией М.Н. Покровского. М.: «Просвещение». 1972 год.
6. В. А. Буров, Г. Г. Никифорова «Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7 – 11 классах общеобразовательных учреждений. М.: «Просвещение» «Учебная литература». 1996 год.
7. Н. М. Шахмаев и др. «Физический эксперимент в средней школе». М.: «Просвещение». 1991 год.
8. В. А. Буров, Ю. И. Дик «Практикум по физике в средней школе». М.: «Просвещение» 1987 год.
9. Ю. И. Дик, О. Ф. Кабардин «Физический практикум для классов с углублённым изучением физики». М.: «Просвещение» 1993 год.
10. С. А. Хорошавин «Демонстрационный эксперимент по физике в школах и классах с углублённым изучением предмета». М.: «Просвещение» 1994 год.
11. А. В. Хуторской, Л. Н. Хуторская «Увлекательная физика» Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов. М.: «Аркти». 2000 год.
12. Я. Л. Трёмбовольский, И. В. Чекалов «Ваше слово, эрудиты!» М.: «Просвещение» 1990 год.
13. В. М. Дуков «Исторические обзоры в курсе физики средней школы». М.: «Просвещение» 1983 «Зельная физика». Библиотечка «Квант» выпуск 63. М.: «Наука» 1988 год.
14. Г. С. Ландсберг «Элементарный учебник физики». Том 1,2,3. М.: «Наука» 1972 год.
15. Компьютерные программы «Открытая физика», «Физика в картинках», «Фундаментальные физические опыты», «Живая физика» и др.

16. Учебники физики для старших классов средней школы.
17. А. В. Хуторской «Фундаментальные физические постоянные». 1988 год.
18. С. А. Хорошавин «Физический эксперимент в средней школе» М.: «Просвещение» 2007 год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. М. И. Блудов «Беседы по физике». М.: «Просвещение» 1973 год.
2. «Занимательная физика». Библиотечка «Квант» выпуск 63. М.: «Наука» 1988 год.
3. Г. С. Ландсберг «Элементарный учебник физики». Том 1,2,3. М.: «Наука» 1972 год.
4. Компьютерные программы «Открытая физика», «Физика в картинках», «Фундаментальные физические опыты», «Живая физика» и др.
5. Учебники физики для старших классов средней школы.
6. С. А. Порхаев «Великие учёные XX века». М.: «Мартин» 2002 год.
7. Учебники физики для старших классов средней школы «Занимательная физика». Библиотечка «Квант» выпуск 63. М.: «Наука» 1988 год.
8. Б. Н. Иванов «Законы физики». М.: «Высшая школа» 1986 год. Занимательная физика». Библиотечка «Квант» выпуск 63. М.: «Наука» 1988 год.
9. Л. Г. Алмазов, А. А. Варламов «Удивительная физика». Библиотечка «Квант» выпуск 63. М.: «Наука» 1988 год.