

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное
общеобразовательное учреждение города Москвы
«Гимназия № 1516»

107589, г. Москва, ул. Хабаровская, д.4А; тел(факс) 8-495-460-4366;

<http://gym1516.mskobr.ru>; E-Mail: 1516@edu.mos.ru

ИНН 7718792108

КПП 771801001

ОГРН 1107746022560

Согласовано
Протокол методического совета №1
от 23 августа 2016г.



Утверждаю
Директор ГБОУ Гимназия № 1516
Н.Л.Буканова
2016 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Юный экспериментатор

возраст обучающихся 13-18 лет, срок реализации – 4 года, базовый уровень

Автор-составитель:
Никишина Елена Борисовна
учитель физики

Москва
2016

Пояснительная записка.

В новых социально-экономических условиях основной задачей школьного образования должно стать формирование общих компетенций пользования правами демократического общества. При этом неотъемлемыми атрибутами педагогической деятельности является конструирование динамики познания посредством организации исследовательской, креативной деятельности учащегося.

Таким образом, *основное внимание в современной школе должно уделяться развитию формирования личностных компетенций учащегося:* политических и социальных, информационно - коммуникативных, компетенций, реализующих способность и желание учиться всю жизнь.

Содержание учебников не успевают отражать достижения науки. Доля объема знаний полученных учащимися в школе значительно меньше, чем получают учащиеся вне школы. Этот поток знаний нуждается в систематизации и одним из путей решения этой проблемы является создание интегрированных курсов, например, цифровой лаборатории «Архимед» и LabDisc Glomir, которые позволяют расширять физические знания за счет ИКТ.

Внедряемая в учебный процесс Центром образования «Технологии обучения» цифровая лаборатория «Архимед» (ЦЛ) представляет собой компьютеризированный физический эксперимент с применением датчиков физических величин. Лаборатория дает возможность снимать данные, используя целый ряд датчиков — силы, напряжения, освещенности, температуры и так далее. Результаты эксперимента демонстрируются на мониторе персонального компьютера «NOVA» в виде графика зависимости измеряемой физической величины от времени. Данные могут представляться также в виде таблицы или гистограммы. Результаты экспортируются на персональный компьютер (ПК). Их дальнейшая обработка производится с использованием специальной программы «Multilab» на ПК.

Кроме того, Центр образования предлагает использовать программу «Живая Физика» (Interactive Physics). Это компьютерная учебная среда, предназначенная для создания моделей «плоской» (двумерной) механики. Модели создаются без программирования, путем рисования мышью на экране. Это делает программу «Живая Физика» одной из мощнейших моделирующих программ, используемых в обучении физике.

В образовательном стандарте, который введен в 2011 году, подчёркивается важность самостоятельной исследовательской и практической деятельности учащихся, в том числе направленной на освоение естественно-научных понятий, необходимых для успешного освоения естественных наук в средней

и старшей школе. Цифровая лаборатория ЛабДиск ГЛОМИР предназначена для поддержки современных тенденций усиления исследовательского компонента в естественно-научном образовании школьников. Главная особенность ЛабДиска – минимум действий:

- ✓ не требуется действий по подключению и настройке датчиков – основной набор датчиков встроен в ЛабДиск,
- ✓ запись показаний датчиков начинается сразу после нажатия одной кнопки на его корпусе,
- ✓ для просмотра показаний какого-либо датчика во время эксперимента также требуется нажатие одной кнопки – той, на которой изображён запоминающийся символ датчика.

В течение учебного года на освободившееся место может быть зачислен новый обучающийся при условии:

- ✓ собеседования (или)
- ✓ тестирования.

В течение второго и третьего учебного года на освободившееся место может быть зачислен новый обучающийся при условии:

- ✓ собеседования (или)
- ✓ тестирования
- ✓ обладания ЗУН, полученных на соответствующем этапе обучения.

Цель программы.

На основе развития интересов подростков к изучению нового предмета – физики

- содействовать интеллектуальному развитию личности школьника и его творческих, коммуникативных способностей;
- содействовать адаптации сложных физических тем для восприятия всеми группами учащихся;
- развивать у детей стремление к познанию окружающего мира через постановку физического эксперимента;
- вовлечение учеников в творческий процесс через интерес к происходящим явлениям и реализацию своих замыслов по изучению явлений, используя возможности физического эксперимента.
- проведение физического эксперимента с использованием не только традиционного школьного оборудования кабинета физики, но и самодельных установок, конструкций, приспособлений, а также осуществления сбора и первичной обработки опытных данных с помощью Измерительного Интерфейса и карманного компьютера Palm с дальнейшей обработкой на настольном компьютере.

Основные задачи программы.

- 1) Создание условий для раскрытия творческих способностей ребёнка и преодоления психологических барьеров, мешающих полноценному самовыражению.
- 2) Развитие навыков общения и коммуникации.
- 3) Формирование интереса к исследовательской и научной деятельности.
- 4) Научить учеников:
 - анализировать возможные варианты экспериментального решения задачи и выбирать оптимальный вариант;
 - планировать эксперимент;
 - производить рациональный отбор необходимых приборов и материалов;
 - оценивать погрешности эксперимента; делать выводы.
- 5) Изучить программное обеспечение для сбора и первичной обработки экспериментальных данных на КПК Palm, NOVA 5000, LabDisc Glomir.
- 6) Получить представление о возможностях дальнейшей обработки опытных данных.
- 7) Изучить область применения и технические характеристики различных датчиков.
- 8) Научить учащихся моделировать физические процессы.
- 9) Использовать ИКТ ресурсы, обеспечивающие доступ к огромному массиву информационных источников, информация из которых может быть оптимально использована учащимися для получения новых знаний.
- 10) Научить работать с различными текстовыми носителями информации, наглядно-графическими ее представлениями, с моделями, видео- и аудио-записями при проведении виртуальных и практических экспериментов.

Отличительные особенности программы:

Программа разработана в соответствии с задачами модернизации содержания образования. По уровню профессиональной подготовки она имеет ознакомительный и базовый уровень подготовки. Применение ИКТ в образовательном процессе открывает возможность для формирования учебной ИКТ-компетентности учащегося. Дает ему возможность ориентироваться в современном мире и занять свое место, как исследователя, в нем. Быть исследователем и экспериментатором. Предоставляется возможность представлять результаты труда широкому кругу лиц с помощью Internet. Делает доступным возможность контроля работ учащегося его родителями посредством Internet, путем размещения их на доступных для просмотра участках учебного сайта.

Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа.

Настоящая программа рассчитана на работу творческого объединения учащихся 12-17 лет в группах до 15 человек. Продолжительность занятия 90 минут (1 год обучения), 120 минут (2,3 год обучения) два раза в неделю. Срок реализации программы 3 года.

Прогнозируемые результаты.

В конце первого года обучения по данной программе члены творческого объединения должны знать:

- теорию по программному обеспечению сбора экспериментальных данных ImagiProbe 2.0, цифровой лаборатории «АРХИМЕД» 3.0, LabDisc Glomir;
- назначение датчиков, входящих в комплект цифровой лаборатории по физике «Архимед» и LabDisc Glomir;
- возможности программы Multilab для обработки экспериментальных данных на персональном компьютере;
- особенности программы «Живая Физика»;
- возможности ИКТ - ресурсов по физике.

В конце первого года обучения по данной программе члены творческого объединения должны уметь:

- работать с готовыми экспериментами в программе «Живая Физика»;
- составлять свои простые эксперименты
- подготовить карманный компьютер Palm для эксперимента;
- пользоваться карманным компьютером Palm, Измерительным Интерфейсом и датчиками сбора и первичной обработки экспериментальных данных;
- грамотно использовать датчики в экспериментальной установке;
- формулировать цель и составлять план эксперимента;
- проводить эксперимент;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- делать выводы;
- видеть практическую направленность своей деятельности;
- разнообразно представлять результаты своей деятельности.

В конце второго года обучения по данной программе члены творческого объединения должны уметь:

- работать с готовыми экспериментами в программе «Лаборатория «АРХИМЕД»»;
- составлять свои простые эксперименты;
- подготовить компьютер NOVA 5000 для эксперимента;
- пользоваться компьютером NOVA 5000, измерительным Интерфейсом и датчиками сбора и первичной обработки экспериментальных данных;
- грамотно использовать датчики в экспериментальной установке;
- формулировать цель и составлять план эксперимента;
- проводить эксперимент;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- делать выводы;

- видеть практическую направленность своей деятельности;
- разнообразно представлять результаты своей деятельности.

В конце третьего года обучения по данной программе члены творческого объединения должны уметь:

- работать с программным пакетом ClobiWorld, ядром которого является GlobiLab Junior - программное приложение для управления экспериментом;
- с помощью программы GlobiLab Junior производить настройки и управлять регистратором данных ЛабДиск ГЛОМИР;
- с помощью программы GlobiLab Junior использовать различные виртуальные измерительные приборы;
- с помощью программы GlobiLab Junior строить графики, столбчатые диаграммы и карты Google;
- просматривать данные и использовать инструменты для управления графиками;
- устанавливать связь и организовывать обмен данными компьютера с ЛабДиском;
- осуществлять настройку и управление ЛабДиском;
- управлять файлами данных;
- использовать инструменты экспорта данных.

Учебно-тематический план образовательной программы

Первый год обучения:

3 часа в неделю (всего 36 недель 108 часов).

Название раздела	Название т Название темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Вводное занятие. Что изучает физика.	Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты.	3	1,5	1,5
Знакомство с программой «Живая Физика». Наблюдения и опыты.	Живая Физика – компьютерный конструктор. Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора в программе ЖФ». Создание первых моделей.	6	3	3
Первоначальные сведения о строении вещества	Строение вещества. Молекулы. Движение молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Лабораторная работа № 2 «Измерение размеров малых тел в программе ЖФ». Взаимодействие молекул. Три состояния вещества.	15	5	10
Знакомство с цифровой лабораторией «Архимед»	Общая информация об ImagiProbe 2.0 Знакомство с процедурой подготовки карманного компьютера Palm и Измерительного Интерфейса к проведению экспериментов. Регистрация нового Исследователя и регистрация Опыта этого Исследователя. Предварительный просмотр данных. Просмотр записанных данных Добавление и редактирование примечаний Добавление и редактирование рисунков Знакомство с датчиками (область	10	3	7

	<p>применения и технические характеристики).</p> <p>Работа с датчиками.</p> <p>Знакомство с программой MultiLab.</p>			
Взаимодействие тел.	<p>Механическое движение.</p> <p>Равномерное и неравномерное движения.</p> <p>Скорость. Единицы скорости.</p> <p>Расчет пути и времени движения.</p> <p>Явление инерции.</p> <p>Взаимодействие тел.</p> <p>Масса. Единицы массы.</p> <p>Плотность вещества.</p> <p>Сила. Явление тяготения. Сила тяжести.</p> <p>Сила упругости. Вес тела.</p> <p>Единицы силы.</p> <p>Динамометр. Лабораторная работа № 6 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром».</p> <p>Графическое изображение силы.</p> <p>Сложение сил.</p> <p>Сила трения. Трение покоя.</p> <p>Трение в природе и в технике.</p>	30	12	18
Давление твердых тел, жидкостей и газов.	<p>Давление. Единицы давления.</p> <p>Способы увеличения и уменьшения давления.</p> <p>Давление газа.</p> <p>Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.</p> <p>Давление в жидкости и в газе.</p> <p>Расчет давления на дно и стенки сосуда.</p> <p>Сообщающиеся сосуды.</p> <p>Применение сообщающихся сосудов.</p> <p>Вес воздуха. Атмосферное давление.</p> <p>Измерение атмосферного давления.</p>	30	5	25

	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Манометры. Поршневой и жидкостный насос. Гидравлический пресс. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Лабораторная работа № 7 «Определение выталкивающей силы, действующее на погруженное в жидкость тело». Плавание тел. Лабораторная работа № 8 «Выяснение условий плавания тела в жидкости». Плавание судов. Воздухоплавание.			
Работа и мощность.	Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Простые механизмы. Рычаг. Момент силы.	8	3	5
Подведение итогов первого года обучения	Обсуждение результатов работы за год	6	0,5	5,5
Всего		108	33	75

Содержание программы.

1. Что изучает физика. Физические термины. Наблюдения и опыты. Демонстрация компьютерных экспериментов.
2. Живая Физика – компьютерный конструктор. Запуск программы ЖФ. Открытие в ИКТ - среде уже готовых экспериментов.
3. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 1 "Определение цены деления измерительного прибора в программе ЖФ". Создание шкалы прибора.
4. Конструирование и исследование «черных ящиков».
5. Создание проекта. «Часы»
6. Строение вещества. Молекулы. Движение молекул.
7. Исследование явления диффузии. Исследовательская модель броуновского движения. Модель для исследования взаимодействия молекул.
8. Три состояния вещества. Иллюстрации и работа с моделями. Строение газа, жидкости и твердых тел.
9. Знакомство с цифровой лабораторией «Архимед». Подключение

Интерфейса к Palm. Подключение датчиков. Запуск программы ImagiProbe 2.0. Регистрация Исследователя. Регистрация Опыта. Установка параметров Опыта. Задание частоты замеров.

10. Задание длительности опыта (выбрать). Предварительный просмотр данных.
11. Запись данных.
12. Механическое движение. Равномерное и неравномерное движения.
13. Необходимость введения тела отсчета.
14. Самостоятельная работа. Относительность понятий движения, покоя, зависимость траектории движения от тела отсчета. Планетарная система.
15. Иллюстрации. Движение тел по различным траекториям.
16. Скорость. Единицы скорости.
17. Расчет пути и времени движения. Осуществление движений в соответствии с предложенными графиками в «ЖФ».
18. Законы равномерного движения. Работа-игра — Попади в зайца.
19. Лабораторно-экспериментальная работа. Средняя скорость.
20. Инерция. Наблюдение за движением тела, падающего в движущемся вагоне. Движение под действием уравновешенных и неуравновешенных сил.
21. Масса. Измерение отношения масс взаимодействующих тел по отношению изменения скоростей. Компьютерный эксперимент — измерение масс. Независимость массы от ускорения свободного падения.
22. Сила. Иллюстрации - движение под действием силы тяжести. Нахождение равнодействующей и уравновешивающей силы. Сила. Явление тяготения. Сила тяжести.
23. Сила упругости. Вес тела. Единицы силы.
24. Динамометр. Лабораторная работа № 6 "Градуирование пружины и измерение сил динамометром". Конструирование динамометра и измерение сил с помощью самостоятельно созданных динамометров.
25. Давление. Единицы давления. Эксперимент — сила давления на горизонтальную опору. Сила давления и внешняя сила. Сила давления бруска на наклонную плоскость. Зависимость давления от силы давления и площади соприкосновения. Давление и дополнительная сила. Способы увеличения и уменьшения давления.
26. Давление газа.
27. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.
28. Давление в жидкости и в газе. Расчет давления на дно и стенки сосуда. Давление жидкости на погруженное в жидкость тело. Исследование — почему возникает выталкивающая сила.
29. Манометры. Поршневой и жидкостный насос. Гидравлический пресс.
30. Условия плавания тел. Вес воздуха. Атмосферное давление.
31. Плавание тел.
32. Измерение атмосферного давления.
33. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Лабораторная работа «Выяснение условий плавания тела в жидкости».
34. Плавание судов. Воздухоплавание.

35. Механическая работа. Единицы работы. Компьютерный эксперимент — подбери силу, подбери путь. Исследование — работа на наклонной плоскости. Проект — зависимость работы торможения от начальной скорости и массы тела.
36. Мощность. Компьютерная работа — подбери нужную мощность.
37. Простые механизмы. Наклонная плоскость. Измерение КПД наклонной плоскости.
38. Рычаг. Компьютерное решение задач по теме «Рычаг».
39. Момент силы. Компьютерный эксперимент по теме «Блок».
40. Обсуждение результатов работы за год. Показ приобретенных знаний, умений и навыков учащимся своего класса, выступление на школьной конференции.

Список литературы:

1. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике. Пособие для учителей. - М. Просвещение, 1974.
2. Блудов М.И. Беседы по физике. М.Просвещение, 1973.
3. Волков В.А. Поурочные разработки по физике. 7 кл. М. Вако, 2005.
4. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. Книга для учителя. М.Просвещение, 1985.
5. Дягилев Ф.М. Из истории физики и жизни ее творцов. Книга для учителя. М.Просвещение, 1986.
6. Ельнин В.И. Оригинальные уроки физики и приемы обучения. М. Школа- Пресс, 2001.
7. Лукашик В.И. Физическая олимпиада в 6-7 классах средней школы. М. Просвещение, 2002.
8. Марон А.Е., Марон Е.А. Дидактические материалы для 7-9 классов, М.: Дрофа, 2003-2005
9. Нестандартные уроки по физике 7-10 кл. Сост. С.В. Боброва, Волгоград, 2002.
10. Малафеев Р.И. Творческие задания по физике. Пособие для учителей. М. Просвещение, 2002.
11. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике 7 кл. М.Просвещение, 1985.
12. «Методические материалы цифровой лаборатории по физике», Москва, Институт Новых технологий.
13. В.И. Елькин «Оригинальные уроки физики и приёмы обучения», книга 2, библиотека журнала «Физика в школе», №24, 2001 г.

Учебно-тематический план образовательной программы

Второй год обучения:

4 часа в неделю (всего 36 недель 144 часа).

Название раздела	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Вводное занятие. Простые механизмы: наклонная плоскость, блоки, рычаг.	Золотое правило механики.	3	1,5	1,5
Знакомство с программой «Живая Физика. Закон сохранения энергии».	Живая Физика – компьютерный конструктор. Лабораторная работа № 1 «Золотое правило механики для наклонной плоскости в программе ЖФ». Лабораторная работа № 2 «Золотое правило механики для рычага в программе ЖФ». Лабораторная работа № 3 «Золотое правило механики для блока в программе ЖФ».	10	5	5
Механическая работа.	Введение понятия работы и методы её расчета. Лабораторная работа № 4 «Работа $A = F \cdot S$ ». Лабораторная работа № 5 «Подбери силу 1». Лабораторная работа № 6 «Подбери силу 2». Лабораторная работа № 7 «Подбери путь». Лабораторная работа № 8 «Зависимость работы от угла». Лабораторная работа № 9 «Работа силы тяжести». Лабораторная работа № 10 «Работа равнодействующей силы». Лабораторная работа № 11 «Работа по деформации пружины».	20	5	15
Работа сил сопротивления.	Работа сил трения и сопротивления среды.	15	5	10

	<p>Лабораторная работа № 12 «Работа силы трения 1».</p> <p>Лабораторная работа № 13 «Работа силы трения 2».</p> <p>Лабораторная работа № 14 «Зависимость работы силы трения от пути».</p> <p>Лабораторная работа № 15 «Работа силы тяжести».</p> <p>Лабораторная работа № 16 «Работа силы сопротивления среды».</p>			
<p>Мощность. Превращение энергии. Применение закона сохранения энергии.</p>	<p>Механическая мощность. Закон сохранения энергии. Применение закона сохранения энергии.</p> <p>Лабораторная работа № 17 «Мощность».</p> <p>Лабораторная работа № 18 «Рассчитать скорость и мощность». ТРЕНАЖЕР.</p> <p>Лабораторная работа № 19 «Средняя мощность».</p> <p>Лабораторная работа № 20 «Отцепившейся вагон – постоянная мощность».</p> <p>Лабораторная работа № 21 «Отцепившейся вагон – постоянная тяга».</p> <p>Лабораторная работа № 22 «Закон сохранения энергии – пружинный маятник».</p> <p>Лабораторная работа № 23 «Закон сохранения энергии – математический маятник».</p> <p>Лабораторная работа № 24 «Закон сохранения энергии – падение и подъем тела».</p> <p>Лабораторная работа № 25 «Закон сохранения энергии – заряженные тела».</p> <p>Лабораторная работа № 26 «Неконсервативные силы».</p> <p>Лабораторная работа № 27 «Длина тормозного пути».</p>	<p>40</p>	<p>12</p>	<p>28</p>

	<p>Лабораторная работа № 28 «Отношение энергий - спутник».</p> <p>Лабораторная работа № 29 «Движение заряженной частицы».</p> <p>Лабораторная работа № 30 «Измерение кинетической энергии 1».</p> <p>Лабораторная работа № 31 «Измерение кинетической энергии 2».</p> <p>Лабораторная работа № 32 «Столкновение 2-х тел (ЦМ)».</p> <p>Лабораторная работа № 33 «Столкновение 2-х тел».</p> <p>Лабораторная работа № 34 «Угол отражения».</p> <p>Лабораторная работа № 35 «Изменение энергии при соударении».</p> <p>Лабораторная работа № 36 «Закон сохранения энергии в кулоновском поле».</p> <p>Лабораторная работа № 37 «Энергия брошенного тела».</p> <p>Лабораторная работа № 38 «Столкновение поршня с телом».</p> <p>Лабораторная работа № 39 «Работа и импульс».</p> <p>Лабораторная работа № 40 «Работа и кинетическая энергия 1».</p> <p>Лабораторная работа № 41 «Работа и кинетическая энергия 2».</p> <p>Лабораторная работа № 42 «Работа – мера изменения энергии».</p> <p>Лабораторная работа № 43 «Мощность – производная энергии».</p>			
Закон сохранения импульса.	Импульс. Закон сохранения импульса. Решение задач на импульс тела и закон сохранения	50	21	29

	<p>импульса. Лабораторная работа № 44 «Столкновение 2-х тел». Лабораторная работа № 45 «Изменение импульса тел». Лабораторная работа № 46 «Импульс силы при произвольном движении». Лабораторная работа № 47 «Изменение импульса при движении по окружности». Лабораторная работа № 48 «Изменение массы тел» Лабораторная работа № 49 «Распад тел 1». Лабораторная работа № 50 «Распад тел 2». Лабораторная работа № 51 «Импульс системы двух тел 1». Лабораторная работа № 52 «Импульс системы двух тел 2». Лабораторная работа № 53 «Столкновение тел, движущихся под углом». Лабораторная работа № 54 «Столкновение тел произвольной формы». Лабораторная работа № 55 «Нецентральное соударение». Лабораторная работа № 56 «Столкновение в различных системах отсчета». Лабораторная работа № 57 «Столкновение тела с неподвижной стенкой». Лабораторная работа № 58 «Столкновение с незакреплённой стенкой». Лабораторная работа № 59 «Механизм соударения со стенкой». Лабораторная работа № 60 «Столкновение с подвижной стенкой под углом». Лабораторная работа № 61</p>			
--	--	--	--	--

	<p>«Падение груза на тележку». Лабораторная работа № 62 «Падение груза под углом». Лабораторная работа № 63 «Отдача при горизонтальном выстреле». Лабораторная работа № 64 «Отдача при стрельбе под углом» Лабораторная работа № 65 «Отдача при выстреле с движущейся тележки». Лабораторная работа № 66 «Принцип действия реактивного двигателя». Лабораторная работа № 67 «Разгон ракеты». Лабораторная работа № 68 «Двухступенчатая ракета». Лабораторная работа № 69 «Изолированные системы». Лабораторная работа № 70 «Инерциальные системы отсчета». Лабораторная работа № 71 «Сталкивающиеся вагоны». Лабораторная работа № 72 «Задача о лодке 1». Лабораторная работа № 73 «Задача о лодке 2». Лабораторная работа № 74 «Разрыв снаряда».</p>			
Подведение итогов второго года обучения	Обсуждение результатов работы за год	6	0,5	5,5
Всего		144	37	107

Содержание программы.

1. Простые механизмы: рычаг, подвижный и неподвижный блоки, наклонная плоскость. Золотое правило механики.
2. Живая Физика – компьютерный конструктор. Запуск программы ЖФ. Открытие в ИКТ - среде уже готовых экспериментов.
3. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 1 «Золотое правило механики для наклонной плоскости в программе ЖФ».

Лабораторная работа № 2 «Золотое правило механики для рычага в программе ЖФ».

Лабораторная работа № 3 «Золотое правило механики для блока в программе ЖФ».

4. Введение понятия механическая работа. Единицы работы. Зависимость величины работы от векторов силы и перемещения. Расчет работы силы тяжести и силы упругости. Решение задач.

5. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 4 «Работа $A = F \cdot S$ ». Лабораторная работа № 5 «Подбери силу 1». Лабораторная работа № 6 «Подбери силу 2».

Лабораторная работа № 7 «Подбери путь». Лабораторная работа № 8 «Зависимость работы от угла».

Лабораторная работа № 9 «Работа силы тяжести». Лабораторная работа № 10 «Работа равнодействующей силы». Лабораторная работа № 11 «Работа по деформации пружины».

6. Введение понятия трение и сопротивление среды. Рассмотрение модуля, точки приложения и направления вектора сил трения и сопротивления среды. Решение задач.

7. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 12 «Работа силы трения 1». Лабораторная работа № 13 «Работа силы трения 2». Лабораторная работа № 14 «Зависимость работы силы трения от пути».

Лабораторная работа № 15 «Работа силы тяжести». Лабораторная работа № 16 «Работа силы сопротивления среды».

8. Введение понятия механической мощности, единиц её измерения. Расчет мощности работающего механизма. Введение понятия энергия. Виды энергии и способы их измерения. Сохранение энергии при механических процессах. Решение задач.

9. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 17 «Мощность». Лабораторная работа № 18 «Расчитать скорость и мощность». ТРЕНАЖЕР. Лабораторная работа № 19 «Средняя мощность».

Лабораторная работа № 20 «Отцепившейся вагон – постоянная мощность».

Лабораторная работа № 21 «Отцепившейся вагон – постоянная тяга».

Лабораторная работа № 22 «Закон сохранения энергии – пружинный маятник».

Лабораторная работа № 23 «Закон сохранения энергии – математический маятник». Лабораторная работа № 24 «Закон сохранения энергии – падение и подъём тела».

Лабораторная работа № 25 «Закон сохранения энергии – заряженные тела».

Лабораторная работа № 26 «Неконсервативные силы». Лабораторная работа № 27 «Длина тормозного пути». Лабораторная работа № 28 «Отношение энергий - спутник». Лабораторная работа № 29 «Движение заряженной частицы».

Лабораторная работа № 30 «Измерение кинетической энергии 1».

Лабораторная работа № 31 «Измерение кинетической энергии 2».

Лабораторная работа № 32 «Столкновение 2-х тел (ЦМ)». Лабораторная работа № 33 «Столкновение 2-х тел».

Лабораторная работа № 34 «Угол отражения». Лабораторная работа № 35 «Изменение энергии при соударении». Лабораторная работа № 36 «Закон сохранения энергии в кулоновском поле». Лабораторная работа № 37 «Энергия брошенного тела». Лабораторная работа № 38 «Столкновение поршня с телом». Лабораторная работа № 39 «Работа и импульс».

Лабораторная работа № 40 «Работа и кинетическая энергия 1». Лабораторная работа № 41 «Работа и кинетическая энергия 2». Лабораторная работа № 42 «Работа – мера изменения энергии». Лабораторная работа № 43 «Мощность – производная энергии».

10. Введение понятия импульс тела, направление вектора импульса тела. Закон сохранения импульса. Решение задач на импульс тела и закон сохранения импульса.

11. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 44 «Столкновение 2-х тел». Лабораторная работа № 45 «Изменение импульса тел». Лабораторная работа № 46 «Импульс силы при произвольном движении». Лабораторная работа № 47 «Изменение импульса при движении по окружности». Лабораторная работа № 48 «Изменение массы тел»

Лабораторная работа № 49 «Распад тел 1». Лабораторная работа № 50 «Распад тел 2». Лабораторная работа № 51 «Импульс системы двух тел 1». Лабораторная работа № 52 «Импульс системы двух тел 2». Лабораторная работа № 53 «Столкновение тел, движущихся под углом». Лабораторная работа № 54 «Столкновение тел произвольной формы». Лабораторная работа № 55 «Нецентральное соударение».

Лабораторная работа № 56 «Столкновение в различных системах отсчета». Лабораторная работа № 57 «Столкновение тела с неподвижной стенкой». Лабораторная работа № 58 «Столкновение с незакреплённой стенкой». Лабораторная работа № 59 «Механизм соударения со стенкой». Лабораторная работа № 60 «Столкновение с подвижной стенкой под углом». Лабораторная работа № 61 «Падение груза на тележку». Лабораторная работа № 62 «Падение груза под углом».

Лабораторная работа № 63 «Отдача при горизонтальном выстреле». Лабораторная работа № 64 «Отдача при стрельбе под углом». Лабораторная работа № 65 «Отдача при выстреле с движущейся тележки». Лабораторная работа № 66 «Принцип действия реактивного двигателя». Лабораторная работа № 67 «Разгон ракеты».

Лабораторная работа № 68 «Двухступенчатая ракета». Лабораторная работа № 69 «Изолированные системы». Лабораторная работа № 70 «Инерциальные системы отсчета». Лабораторная работа № 71 «Сталкивающиеся вагоны». Лабораторная работа № 72 «Задача о лодке 1». Лабораторная работа № 73 «Задача о лодке 2».

Лабораторная работа № 74 «Разрыв снаряда».

Список литературы:

1. Буйлова, Л.Н., Кленова, Н.В. Как организовать дополнительное образование детей в школе?: Нормативно-правовая база Требования к педагогу: Практическое пособие. – М.: АРКТИ, 2005.
2. Дополнительное образование в сфере естественных наук. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://lasch.narod.ru/>
3. Дополнительное образование детей. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Компетентностный подход в педагогическом образовании. Под ред. В.А. Козырева, Н.Ф. Радионовой, А. П. Тряпициной. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. -392 с.
5. Организация дополнительного образования в школе. Планирование. Программы. Разработки занятий. – М.: Учитель, 2009. - 208 с
6. Открытое дополнительное образование. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://krdo.ru/>
7. Патаракин, Е. Д. Творческие сетевые проекты // Педагогическая Информатика, 2002. - № 1.- стр. 13—17.
8. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН "О дополнительном образовании" Принят Государственной Думой 16 июля 2001 года http://www.edu.ru/?page_id=125
9. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор. Григорьев Д.В., Степанов П.В.
10. Кавтрев А. Ф. «Компьютерные программы по физике в средней школе». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 1, с. 42-47, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1998.
11. Кавтрев А. Ф. «Компьютерные модели в школьном курсе физики». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 2, с. 41-47, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1998.
12. Чирцов А. С. «Информационные технологии в обучении физике». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 2, с.3-12, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1999.
13. Гомулина Н. Н. Компьютерные обучающие и демонстрационные программы. – Газета «Физика», 1999, № 12.
14. Белостоцкий П. И., Максимова Г. Ю., Гомулина Н. Н. «Компьютерные технологии: современный урок физики и астрономии». – Газета «Физика» №20, 1999. – с 3.
15. Чирцов А. С., Григорьев И. М. и др. «Информационные технологии в обучении физике. Использование сетевых технологий». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 6, с.23-27, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1999.
16. Бутиков Е. И. «Лаборатория компьютерного моделирования». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 5, с.24-42, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1999.
17. Гомулина Н. Н, Михайлов С. В. Методика использования интерактивных компьютерных курсов с элементами дистанционного

образования. – Газета «Физика», 2000, № 39.

18. Кавтрев А. Ф. Брошюра «Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика 1.0». – ООО «ФИЗИКОН», Москва, 2000. www.college.ru/teacher/metod_phys.html

19. А. Ф. Кавтрев. «Лабораторные работы к компьютерному курсу «Открытая физика». Равномерное движение. Моделирование неупругих соударений – Газета «Физика», № 20, с. 5-8, 2001.

Учебно-тематический план образовательной программы

Третий год обучения:

4 часа в неделю (всего 36 недель 144 часа).

Название раздела	Название т Название темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Вводное занятие.	Знакомство с содержанием мобильной естественно-научной лаборатории ЛабДиск ГЛОМИР.	4	1,5	2,5
Знакомство с регистраторами данных ЛабДиск ГЛОМИР	Устройство и технические характеристики регистратора данных. Рабочие режимы. Функции кнопок и дисплея: кнопки меню, датчиков; дисплей регистратора. Карта навигации по меню. Характеристики датчиков. Настройки общих параметров регистратора. Соединение с компьютером. Настройки параметров регистрации данных.	10	5	5
Программный пакет GlobiLab.	Установка программы. Управление функциями программы GlobiWorld. Структура тематических виртуальных парков. Тематика научных парков. Знакомство с пакетом опций: отображение данных, инструменты для управления графиком, установление соединения с ЛабДиском, настройка и управление регистратором с помощью GlobiLab Junior, управление файлами данных, панель управления и информации GlobiLab Junior, обновление программного обеспечения.	20	5	15
Температура и способы её измерения.	Тепловое движение молекул. Внутренняя энергия тела и способы её изменения. Тепловое расширение газов и жидкостей. Газовые законы. Графическое	50	22	28

	<p>отображение зависимостей макроскопических параметров. Решение задач. Лабораторная работа № 1 «Температура вокруг нас». Лабораторная работа № 2 «Изучение газовых законов: закон Бойля - Мариотта». Лабораторная работа № 3 «Изучение газовых законов: закон Гей - Люссака». Лабораторная работа № 4 «Изучение газовых законов: закон Шарля». Лабораторная работа № 5 «Измерение суточных колебаний температуры окружающего воздуха». Лабораторная работа № 6 «Влияние сквозняков на изменение температуры тела человека и их последствия». Лабораторная работа № 7 «Создание температурной карты класса». Лабораторная работа № 8 «Изучение тепловых потерь в классе и способов их устранения».</p>			
<p>Механические колебания и волны. Звук. Скорость звука. Биения.</p>	<p>Колебательные системы: математический и пружинный маятники. Механические волны. Звук. Характеристики звука. Скорость распространения звуковой волны. Волны в среде. Дифракция и интерференция звуковых волн. Биения: сердечный ритм. Решение задач. Лабораторная работа № 1 «Изучение характеристик звуковых колебаний: амплитуда». Лабораторная работа № 2 «Изучение характеристик звуковых колебаний: частота». Лабораторная работа № 3 «Изучение влияния звуковых волн на слуховой аппарат человека». Лабораторная работа</p>	<p>54</p>	<p>24</p>	<p>30</p>

	№ 4 «Изучение влияния звуковых волн различной амплитуды и частоты на сердечный ритм детей и подростков». Выполнение проекта. Интегрированная лабораторная работа № 5 «Измерение температуры воздуха и уровня шума в различных частях города». Лабораторная работа № 6 «Применение звуковых волн: эхолокация»			
Подведение итогов третьего года обучения	Обсуждение результатов работы за год	6	0,5	5,5
Всего		144	37	107

Содержание программы.

1. Изучение работы мультисенсорного регистратора данных ЛабДиск: инсталлирование программного обеспечения, зарядка аккумулятора.
2. Изучение устройства и технических характеристик регистратора данных: кнопка включить, кнопка прокрутка, кнопка выбор, кнопки выбора датчика, графический дисплей, поворотное кольцо, порт USB, датчик расстояния, вход для датчика измерения пульса, микрофонный датчик, датчик освещенности, датчик температуры, датчик температуры окружающей среды, GPS-приёмник.
3. Ознакомление с семью тематическими парками GlobiWorld: в каждом виртуальном парке учащиеся знакомятся с биографиями знаменитых ученых, узнают интересные факты по различным темам, работают в анимированных лабораториях, анализируют полученные результаты, используя различные инструменты программы.

Программное обеспечение GlobiLab Junior: знакомство с различными способами отображения экспериментальных данных:

- ✓ Изучение отображения данных в виде «Измерительный прибор»;
- ✓ Изучение отображения данных в виде «Столбчатая диаграмма»;
- ✓ Изучение отображения данных в виде «Таблица»;
- ✓ Изучение отображения данных в виде «График»;
- ✓ Изучение отображения данных в виде «Карты Google».

Ознакомление с инструментами для управления графиками:

- ✓ Метла;
- ✓ Лупа;
- ✓ Комментарий.

Изучение установления соединения с ЛабДиском и настройкой и управлением регистраторов данных с помощью GlobiLab Junior.

4. Введение понятия основных положений МКТ и их доказательство. Масса

молекул. Число Авогадро. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура и тепловое равновесие. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Абсолютная температура. Решение задач.

5. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 1 «Температура вокруг нас». Лабораторная работа № 2 «Изучение газовых законов: закон Бойля - Мариотта». Лабораторная работа № 3 «Изучение газовых законов: закон Гей - Люссака». Лабораторная работа № 4 «Изучение газовых законов: закон Шарля». Лабораторная работа № 5 «Измерение суточных колебаний температуры окружающего воздуха». Лабораторная работа № 6 «Влияние сквозняков на изменение температуры тела человека и их последствия». Лабораторная работа № 7 «Создание температурной карты класса». Лабораторная работа № 8 «Изучение тепловых потерь в классе и способов их устранения».

6. Введение понятия колебательных систем. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине и нерастяжимой нити. Гармонические колебания. Период, частота, фаза и амплитуда колебаний. Вынужденные колебания. Волновые явления. Виды волн. Длина и скорость распространения волны. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Интерференция и дифракция звуковых волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения. Биения. Решение задач.

7. Ознакомление с инструкцией по выполнению работы. Презентация. Лабораторная работа № 1 «Изучение характеристик звуковых колебаний: амплитуда». Лабораторная работа № 2 «Изучение характеристик звуковых колебаний: частота». Лабораторная работа № 3 «Изучение влияния звуковых волн на слуховой аппарат человека». Лабораторная работа № 4 «Изучение влияния звуковых волн различной амплитуды и частоты на сердечный ритм детей и подростков». Выполнение проекта. Интегрированная лабораторная работа № 5 «Измерение температуры воздуха и уровня шума в различных частях города». Лабораторная работа № 6 «Применение звуковых волн: эхолокация».

Список литературы:

1. Г.Я.Мякишев, А.З.Синяков Физика Молекулярная физика ООО Дрофа 2001г.
2. Г.Я.Мякишев, А.З.Синяков Физика Колебания и волны ООО Дрофа 2001г.
3. Справочно-методическое пособие Мобильная естественно-научная лаборатория с мультисенсорным регистратором данных. АРХИМЕД –М.: ИНТ. 2010.
4. Буйлова, Л.Н., Кленова, Н.В. Как организовать дополнительное образование детей в школе?: Нормативно-правовая база Требования к педагогу: Практическое пособие. – М.: АРКТИ, 2005.
5. Дополнительное образование в сфере естественных наук. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://lasch.narod.ru/>
6. Дополнительное образование детей. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://ru.wikipedia.org/wiki>

7. Компетентностный подход в педагогическом образовании. Под ред. В.А. Козырева, Н.Ф. Радионовой, А. П. Тряпициной. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. -392 с.

8. Организация дополнительного образования в школе. Планирование. Программы. Разработки занятий. – М.: Учитель, 2009. - 208 с

9. Открытое дополнительное образование. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://krdo.ru/>

10. Патаракин, Е. Д. Творческие сетевые проекты // Педагогическая Информатика, 2002. - № 1.- стр. 13—17.

11. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН "О дополнительном образовании" Принят Государственной Думой 16 июля 2001 года http://www.edu.ru/?page_id=125

12. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор. Григорьев Д.В., Степанов П.В.

13. Кавтрев А. Ф. «Компьютерные программы по физике в средней школе». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 1, с. 42-47, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1998.

14. Кавтрев А. Ф. «Компьютерные модели в школьном курсе физики». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 2, с. 41-47, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1998.

15. Чирцов А. С. «Информационные технологии в обучении физике». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 2, с.3-12, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1999.

16. Гомулина Н. Н. Компьютерные обучающие и демонстрационные программы. – Газета «Физика», 1999, № 12.

17. Белостоцкий П. И., Максимова Г. Ю., Гомулина Н. Н. «Компьютерные технологии: современный урок физики и астрономии». – Газета «Физика» №20, 1999. – с 3.

18. Чирцов А. С., Григорьев И. М. и др. «Информационные технологии в обучении физике. Использование сетевых технологий». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 6, с.23-27, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1999.

19. Бутиков Е. И. «Лаборатория компьютерного моделирования». Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», № 5, с.24-42, Санкт-Петербург, Информатизация образования, 1999.

20. Гомулина Н. Н, Михайлов С. В. Методика использования интерактивных компьютерных курсов с элементами дистанционного образования. – Газета «Физика», 2000, № 39.

21. Кавтрев А. Ф. Брошюра «Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика 1.0». – ООО «ФИЗИКОН», Москва, 2000. www.college.ru/teacher/metod_phys.html

22. А. Ф. Кавтрев. «Лабораторные работы к компьютерному курсу «Открытая физика». Равномерное движение. Моделирование неупругих соударений – Газета «Физика», № 20, с. 5-8, 2001.

23. А. Ф. Кавтрев. «Урок с использованием Интернет-ресурсов.

Механические колебания». Сборник «Золотая рыбка в «сети». Интернет - технологии в средней школе. Практическое руководство под редакцией Ольховской Л. И., Рудаковой Д. Т. и др., Москва, с. 86-89, 2001.