



Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей  
центр дополнительного образования для детей  
**"Гуманитарный центр интеллектуального развития"**  
городского округа Тольятти

УТВЕРЖДАЮ.

Директор МБОУДОД «ГЦИР»  
городского округа Тольятти

Г.В.Маштаков.

« 04 » октября 2012 г.

Программа принята в новой редакции на  
основании решения методического  
совета.

Протокол № 1 от « 04 » октября 2012 г

## Дополнительная образовательная программа «ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА»

Возраст обучающихся – 13 – 18 лет

Срок реализации – 5 лет

**Составитель:**

Бойкова Ольга Анатольевна,  
методист МБОУДОД «ГЦИР»

Тольятти

2002

## Паспорт образовательной программы

Название программы	<b>Дополнительная образовательная программа «ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА»</b>
Учреждение, реализующее программу	<b>МБОУДОД «Гуманитарный центр интеллектуального развития» г.о.Тольятти Адрес: 445012, Тольятти, ул. Коммунистическая, 87А, т. 76-98-94, 76-90-56</b>
Составитель программы	<b>Бойкова Ольга Анатольевна, методист МБОУДОД «ГЦИР</b>
Аннотация	Обучающиеся приобретут новые знания о современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; овладеют умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, при решении физических задач эффективно пользоваться современными техническими вычислительными средствами.
Год разработки программы	<b>2002 г.</b>
Где, когда и кем утверждена программа	<b>Решение методического совета ГЦИР . Протокол № 1 от 25. 09. 2002 года</b>
Программа принята в новой редакции	<b>На основании решения методического совета. Протокол № 1 от 04.10.2012 года</b>
Направленность программы	<b>Естественнонаучная</b>
Направление (вид) деятельности	<b>Физика</b>
Вид программы по степени авторства	<b>модифицированная</b>
Вид программы по уровню освоения содержания программы	<b>углубленная</b>
Вид программы по признаку возрастного предназначения	<b>среднего (полного) общего образования</b>
Охват детей по возрастам	<b>13-18 лет (7-11 класс) разновозрастные группы</b>
Вид программы по способу организации содержания	<b>предметная</b>
Срок реализации программы	<b>5 лет</b>
Вид программы в зависимости от территориальных особенностей	<b>учрежденческий</b>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Пояснительная записка к программе</b>	
Направленность программы.....	3
Актуальность программы, педагогическая целесообразность отбора содержания.....	3
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ.....	3
Цель и основные задачи образовательной программы.....	4
Организационно–педагогические основы обучения.....	5
Ожидаемые результаты освоения программы.....	6
Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса.....	9
<b>Учебный план программы.....</b>	<b>12</b>
<b>Содержание программы</b>	
Первый год обучения.....	13
Второй год обучения.....	15
Третий год обучения.....	16
Четвертый год обучения.....	18
Пятый год обучения.....	19
<b>Методическое обеспечение программы.....</b>	<b>22</b>
<b>Список литературы, использованной при составлении программы.....</b>	<b>26</b>

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Направленность программы

Дополнительная модульная образовательная программа «Физическая картина мира» естественнонаучной направленности является неотъемлемой частью образовательной программы МБОУДОД ЦДОДД «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей и способностей.

Содержание программы «Физическая картина мира» поможет подросткам 13-18 лет расширить и углубить знания по физике, усовершенствовать умения исследовать.

## Актуальность, педагогическая целесообразность

Главная задача преподавания курса физики для учреждений дополнительного образования состоит в достижении обучающимися такого уровня, который развивает интеллектуальные способности учащихся, формирует качества мышления, характерные для физической деятельности и необходимые человеку для полноценного функционирования в обществе; формирует представления по физике как части общечеловеческой культуры; понимание значимости физики для общественного прогресса.

Актуальность разработки программы «Физическая картина мира» обусловлена следующими факторами.

В период обучения в учреждении дополнительного образования обучающиеся должны приобрести новые знания, умения и навыки в области физики и повысить общий уровень физической культуры. Им необходимо научиться проводить дедуктивные и индуктивные рассуждения; формулировать гипотезы и делать выводы; обосновывать и грамотно комментировать (устно или письменно) ход физических опытов; уметь проверять и правильно истолковывать полученные результаты экспериментов; при решении задач эффективно пользоваться современными техническими вычислительными средствами, справочниками и таблицами.

Программа ставит перед собой цели - на простых и сложных приёмах решения физических задач выработать у школьников умение логически мыслить, сопоставлять различные данные задачи, переводить текстовые условия в математическую символическую форму. При выполнении такой работы ученики осваивают алгоритмы решения «любых» задач, с какими бы они потом в жизни ни встретились.

В программе раскрывается содержание основных естественнонаучных идей, общих законов наук о природе, фундаментальных теорий, рассматривается их роль и место в развитии естественнонаучной картины мира. Акцент делается на том, чтобы обучающиеся осознали, что в основе научного познания лежит моделирование реальных объектов и процессов, что никакая модель не может быть тождественна изучаемому процессу или объекту, но вместе с тем отражает его важнейшие особенности. Без всего этого у выпускника школы не может формироваться научное мировоззрение, он не сможет отличать научные знания от ненаучных, разбираться в вопросах познаваемости мира.

Программа направлена на воспитание у учащихся чувства уверенности в своих силах и способностях, на развитие интереса к рассмотрению физических явлений, предметов. Желание понять, разобраться в сущности явлений, в устройстве вещей, которые служат человеку всю его жизнь, неминуемо потребует дополнительных знаний, подтолкнет к самообразованию, ученик будет наблюдать, думать, читать, усовершенствовать и изобретать - ему будет интересно жить!

## Новизна, отличительные особенности программы от уже существующих программ

Дополнительная образовательная программа «Физическая картина мира» является модифицированной. Она составлена на основе программы «Методы научного познания и физическая картина мира» (автор Зубрилина Т.М.) с изменением структуры программы и коррекцией содержания с учетом пятилетнего обучения.

Отличительными особенностями программы является следующее.

В связи с новыми требованиями к выпускникам общеобразовательных учреждений в программу включено изучение не только компонентов технической цивилизации, но и элементов человеческой культуры, требующих знания имен выдающихся ученых, способствовавших формированию новых представлений об устройстве мира.

Данная программа позволяет реализовать межпредметные связи в процессе изучения всех предметов естественнонаучного цикла, так как программа «Физическая картина мира» согласована с программами по физике, химии, биологии, обществознанию.

При проведении занятий по программе обращается внимание на изучение и знакомство со следующими вопросами:

- эксперимент и теория в процессе познания природы. Использование результатов экспериментов для построения теории;
- моделирование явлений и объектов природы. Роль математики в физике;
- научные гипотезы;
- физические законы и границы их применимости;
- принципы соответствия и причинности;
- измерение физических величин (выполнение экспериментальных заданий);
- измерение физических величин (теоретические аспекты). Погрешность измерения;
- построение графиков по результатам экспериментов;
- использование результатов эксперимента для предсказаний значений величин, характеризующих изучаемое явление;
- физическая картина мира и ученые, внесшие существенный вклад в развитие физики;
- владение понятиями и представлениями физики, связанными с жизнедеятельностью человека.

В данной программе осуществляется практико–ориентированный подход. Ребенок выступает не как объект учебных воздействий, а как субъект всех видов деятельности. Этот курс ориентирован не на запоминание обучающимися информации, которой их в изобилии снабжает педагог, а на активное участие самих ребят в процессе её приобретения.

Углубленный уровень программы активизирует мыслительную деятельность детей, способствует формированию наглядно - образного и абстрактного мышления, творческих и фактических знаний, эмоциональному восприятию окружающего мира, развивает познавательный интерес, волю. На этом уровне формируются абстрактное мышление, устойчивость и произвольность деятельности (творческая фантазия и креативные способности); учатся анализировать, сравнивать явления природы, находить в них общее и различия, делать обобщения. Обучающиеся приобретают навыки творческого, креативного мышления.

### **Цель и основные задачи программы**

**Цель программы -** создать условия для развития научного мировоззрения на основе освоения методов физической науки и понимания роли физики в современном естествознании.

#### **Основные задачи программы.**

##### **Обучающие:**

1. Сформировать представление о физике как фундаментальной науке, показать ее роль в современной культуре и в процессе формирования мировоззрения.
2. Научить учащихся наблюдать за физическими явлениями в природе или в лаборатории.
3. Применять теории для объяснения явлений и использовать их выводы для создания технических средств.
4. Помочь овладеть умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
5. Ознакомить учащихся с физическими основами главных направлений научно-технического прогресса - энергетики, электронно-вычислительной техники, автоматизации.

### **Развивающие:**

1. Развивать познавательный интерес учащихся и подготовить их к сознательному выбору профессии.
2. Развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ.

### **Воспитательные:**

1. Воспитывать убежденность в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач;
2. Воспитывать готовность к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники.

### **Организационно–педагогические основы обучения:**

#### ***Организационные и педагогические принципы реализации программы:***

Реализация данной программы основывается как на общедидактических принципах: научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности, так и на основных принципах дополнительного образования – добровольного участия детей в занятиях, принципах самостоятельности и партнерства, индивидуального подхода к учащимся, развивающего и воспитывающего обучения.

Основной принцип реализации курсов - от непосредственных впечатлений и эмоций – к системному изучению физики.

При реализации программы учитываются принципы:

- гуманизации образовательного процесса, заключающийся в личностно – ориентированном подходе и установлении субъектных отношений педагога и обучающегося;
- сотрудничества и сотворчества педагога и ребенка;
- доступности, постепенного возрастания степени самостоятельности предлагаемого учебного материала, целенаправленности и активности, дифференциации.

#### ***Основные характеристики образовательной программы***

Модульная программа «Физическая картина мира» рассчитана на учащихся 13-18 лет (7-11 класс).

Принцип набора в объединения свободный: принимаются все дети данного возраста, желающие обучаться по программе. Группы формируются с учетом интересов и потребностей детей, что выявляется в ходе проведения обязательного предварительного собеседования.

Количество обучающихся: не менее 15 человек в группе первого года обучения, не менее 12 человек в группах второго и третьего годов обучения, не менее 10 человек четвертого года.

Группы могут быть одно- или разновозрастными. Для учащихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при назначении учебных заданий в процессе обучения.

Срок реализации программы 5 лет.

Продолжительность образовательного процесса по программе 34 учебных недели. Начало занятий с 1 октября. Режим занятий 1 – 2 раза в неделю, в том числе и в каникулярный период.

#### ***Отбор и структурирование содержания, направления, этапы образовательной программы и формы, методы и средства работы***

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений модернизации образования.

Программа «Физическая картина мира» рассчитана на пять лет реализации. Курс каждого года обучения, являясь частью целого, имеет свою специфику.

1) Первый год обучения «Механика» дает самые первые элементарные представления о физической картине мира и учит на этой основе анализировать физические явления.

2) Второй год обучения «Электростатика»: наблюдая, описывая и объясняя физические явления электризации тел, взаимодействия электрических зарядов, теплового действия тока учащиеся постигают смысл физических величин: электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока.

3) Третий год обучения «Механическая картина мира». В результате изучения курса обучающиеся должны творчески и экспериментально конкретизировать движение объектов (динамика) и рассматривать их взаимодействие (динамика, кинематика), вырабатывать ориентировочную основу действий, находить и составлять самостоятельно творческие задачи как экспериментального, так и расчетного типа в общем виде.

4) Четвертый год обучения «Молекулярная физика. Электродинамика». При изучении молекулярной физики обучающиеся получают представления о различии между динамическими и статистическими закономерностями, а также приходят к заключению об использовании термодинамического метода для решения многих теоретических и практических задач. При изучении электродинамики рассматривается относительность электрического и магнитного полей на основе ФКМ. Электрические и магнитные явления изучаются на основе взаимодействия движущихся зарядов, т.е. обучающиеся знакомятся с новым подходом к введению основных понятий, характеризующих магнитное электрическое поле.

5) Пятый год обучения «Электромагнитные колебания и волны. Квантовая механика». При изучении колебательных и волновых процессов различной природы спектральный подход используется, начиная от механических и электромагнитных колебаний вплоть до изучения атомных, ядерных спектров и спектров элементарных частиц. При изучении квантовой теории особое внимание обращается на экспериментальное доказательство существования фотонов; рассматриваются идеи квантования, корпускулярно-волнового дуализма, сущность соотношения неопределенностей, современные представления об элементарных частицах. Полное отражение основных физических теорий позволяют приблизиться к формированию современной квантовой физической картины мира.

Основной формой деятельности обучающихся на занятиях является лекционно – семинарская система. Это - деловая игра, лекции, семинары, зачеты, консультации, собеседования, мозговой штурм, занятия – практикумы, уроки - исследования, экскурсии.

Методы организации учебно – воспитательного процесса: индуктивно-эвристический (открытие фактов в процессе рассмотрения частных случаев); дедуктивно-эвристический метод (открытие частных фактов при рассмотрении общего случая); эвристическое обобщение (создание учителем такой ситуации, в которой ученик самостоятельно (или с небольшой помощью учителя) приходит к обобщению).

Средства обучения: учебная литература, дополнительная литература, дидактический разноуровневый материал, раздаточный материал, справочный материал.

Учебное время распределяется таким образом, чтобы определенная часть его (примерно 10-15%) использовалась на подготовку и проведение массовых мероприятий в рамках детского объединения в каникулярное время и на участие в районных, городских конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях.

#### **Ожидаемые результаты освоения программы**

##### ***Овладение предметными знаниями и умениями:***

1) По окончании **первого года** обучения «Механика» обучающиеся **должны знать/понимать:**

- смысл понятий: физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие,
- смысл физических величин: путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, влажность воздуха,

- смысл физических законов: Паскаля, Архимеда, Ньютона, всемирного тяготения,

**должны уметь:**

- описывать и объяснять физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию,
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления, температуры, влажности воздуха;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: пути от времени, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления,
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических и тепловых явлениях;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).

2) По окончании **второго года** обучения «Электростатика» обучающиеся

**должны знать/понимать:**

- смысл понятий: физическое явление, физический закон, электрическое поле;
- смысл физических величин: электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока;
- смысл физических законов: сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля - Ленца;

**должны уметь:**

- описывать и объяснять физические явления электризации тел, взаимодействия электрических зарядов, теплового действия тока;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: силы тока, напряжения, электрического сопротивления, работы и мощности электрического тока;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения на участке цепи,
- приводить примеры практического использования физических знаний о электрических явлениях;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- осуществлять самостоятельную обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем) информации естественнонаучного содержания.

3) По окончании **третьего года** обучения «Механическая картина мира» обучающиеся:

**должны знать/понимать**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие,
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия,;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса;

**должны уметь:**

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность



теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования законов механики;
- анализировать физические явления на основе ф.к.м.,
- творчески и экспериментально конкретизировать движение объектов (динамика) и рассматривать их взаимодействие (динамика, кинематика),

4) По окончании **четвертого года** обучения «Молекулярная физика. Электродинамика» обучающиеся

**должны знать/понимать:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, атом,
- смысл физических величин: внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции;

**должны уметь**

- описывать и объяснять свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных;
- приводить примеры практического использования термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций;
- находить и составлять самостоятельно творческие задачи как экспериментального, так и расчетного типа в общем виде.
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

5) По окончании **пятого года** обучения изучения курса «Электромагнитные колебания и волны. Квантовая механика» обучающиеся:

**должны знать/понимать**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

**должны уметь**

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность

- теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
  - воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать физическую информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

### ***Овладение ключевыми компетентностями***

По окончании обучения по программе обучающийся должен владеть

*коммуникативными компетентностями:*

- донести свою позицию до других, владея приёмами монологической и диалогической речи.
- понять другие позиции (взгляды, интересы).
- договариваться с людьми, согласуя с ними свои интересы и взгляды, для того чтобы сделать что-то сообща.

*компетентностями решения проблем:*

- определять и формулировать цель деятельности (понять свои интересы, увидеть проблему, задачу, выразить её словесно).
- составить план действий по решению проблемы (задачи).
- осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяясь с целью и планом, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут.
- результат своей деятельности соотнести с целью и оценить его.

*компетентностями использования информационных ресурсов:*

- ориентироваться в своей системе знаний и осознавать необходимость нового знания.
- делать предварительный отбор источников информации для поиска нового знания (печатные источники, Интернет-ресурсы, люди, как источник информации и пр.).
- добывать новые знания (информацию) из различных источников и различными способами (наблюдение, чтение, слушание).
- перерабатывать полученную информацию (анализировать, обобщать, классифицировать, сравнивать, выделять причины и следствия) для получения необходимого результата, в том числе и для создания нового продукта.
- преобразовывать информацию из одной формы в другую (текст, таблица, схема, график, иллюстрация и др.) и выбирать наиболее удобную для себя форму. Работая с информацией, уметь передавать её содержание в сжатом или развернутом виде (составлять план текста, тезисы, конспект и др.).

*компетентностями социального взаимодействия:*

- оценивать жизненные ситуации (поступки людей) с точки зрения общепринятых норм и ценностей (нравственных, гражданско-патриотических, эстетических), а также с точки зрения различных групп общества (верующие-атеисты, богатые-бедные и т. д.).
- объяснять (прежде всего – самому себе) свои оценки, свою точку зрения, свои позиции.
- самоопределяться в системе ценностей.
- действовать и поступать в соответствии с этой системой ценностей и отвечать за свои поступки и действия.

### ***Освоение самостоятельной творческой деятельности***

По окончании обучения по программе обучающийся **должен**

- стремиться к достижению самостоятельного, творческого уровня при выполнении практических заданий, совершенству своих творческих способностей;
- осознанно участвовать в освоении программы (должны быть сформированы коллективистские и личные мотивы посещения занятий),

- применять приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, электронной техники, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- контроля за исправностью электропроводки и газовых приборов в квартире;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды.

Обучающийся **способен и может** принять участие в следующих мероприятиях турнирного характера:

- районная олимпиада по физике;
- городская научно-практическая конференция для учащихся 4-9 классов «Первые шаги в науку» (первый-второй год обучения);
- городской конгресс молодых исследователей «Шаг в будущее» (третий-четвертый год обучения).

### ***Воспитательные результаты***

Обучающийся **должен воспитать в себе такие качества:**

- по отношению к себе: трудолюбие, терпение, требовательность к себе (самоконтроль); осознанность нравственных правил и потребность их выполнять в соответствии с нравственным законом в душе;
- по отношению к людям: потребность и готовность проявлять сострадание, сорадование и взаимопомощь, долг и ответственность, инициативность, стремление воспринимать общие дела как свои собственные.

Обучающийся **должен присвоить себе следующие ценности:**

- бережное и ответственное отношение к окружающему миру;
- значимость труда;
- значимость учения;
- альтруистическое отношение к людям;
- творческая деятельность как необходимая составляющая жизни каждого человека;
- любовь к родной земле, к природе своей малой родины.

### **Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса**

При работе над данной программой предусмотрены следующие виды контроля:

- вводный (первичный) контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня развития детей, их воспитанности. Данный контроль может проводиться в форме собеседования, тестирования, анкетирования или использования социопсихологических методик, рекомендованных научно-методическим советом Центра.

- текущий контроль проводится для определения уровня усвоения содержания программы.

Формы контроля: открытое занятие, самостоятельные работы, тесты, физические диктанты, интеллектуальные игры, викторины и т.п. по пройденным разделам каждого уровня программы. Для определения уровня обученности используется подход, разработанный В.В. Краевским, И.Я.Лейнером, М.Н. Скаткиным.

- итоговый контроль проводится по завершению каждого уровня программы. Данный контроль может проводиться в форме контрольных работ, зачетов, семинарских занятий, тестирования, анкетирования, деловых игр, написание рефератов, использования социопсихологических методик, рекомендованных научно-методическим советом Центра, а также по итогам участия детей в конкурсах, научно-практических конференциях различных уровней.

Основная цель контроля результатов обучения состоит в обнаружении достижений, успехов учащихся, через призму которых рассматривают недостатки в осуществлении учебной деятельности, пробелы в знаниях; в указании путей совершенствования, углубления знаний, умений, с тем, чтобы создавались условия для последующего включения школьников в активную исследовательскую деятельность.

Оценивание знаний обучающихся ведется по результатам выполнения практических работ, творческих заданий в качестве зачёта, зачётов, тестирования, участия в олимпиадах.

Для текущего контроля и оценки знаний, умений и навыков (ЗУН) обучающихся используется проведение письменных проверочных работ, и знания оцениваются в ходе самостоятельного решения творческого задания на уроке и дома.

В каждой теме проводится этап самостоятельной работы.

Итоговый контроль рекомендуется проводить в виде написания тестов, проведения деловых игр, викторин, практикумов и зачетов.

В рамках программы для социопсихологического исследования учащихся используются следующие методики:

№	Оцениваемые параметры	Название и автор методики	Цель	Периодичность измерений
1	Сформированность компетентности решения проблем	Социометрический тест «Определение индекса групповой сплоченности» Автор: Сишор	Выявление параметра, показывающего степень интеграции группы, ее сплоченности.	Один раз за период обучения.
2	Сформированность коммуникативной компетентности	Диагностика уровня творческой активности учащихся. Автор: М.И.Рожков Ю.С.Тюнин Б.С.Алишев Л.А.Волович	На основе замеров по четырем критериям: чувство новизны, критичность, способность преобразовать структуру объекта, направленность на творчество провести сравнительный анализ изменений сформированности творческой активности учащихся.	Один раз за период обучения.
3	Сформированность компетентности готовности к самообразованию	Определение интенсивности познавательной потребности. Автор: В.С.Юркевич	Определение уровня чувствительности к новизне и любознательности учащихся.	Один раз за период обучения.
4	Сформированность компетентности социального взаимодействия	«Изучение социализированности личности учащихся». Автор: М.И.Рожков	Выявление уровня социальной адаптированности, активности, автономности и нравственной воспитанности учащихся	Один раз за период обучения.
5	Сформированность информационной компетентности	Тест «Умение говорить и слушать». Автор: В.Маклени	Выявление уровня владением приемами грамотного общения, умение излагать свои мысли и слушать собеседника.	Один раз за период обучения.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Название учебных курсов по годам обучения	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Первый год обучения. Механика	41	61	<b>102</b>
2	Второй год обучения. Электростатика	31	71	<b>102</b>
3	Третий год обучения. Механическая картина мира	25	77	<b>102</b>
4	Четвертый год обучения. Молекулярная физика. Электродинамика	16	86	<b>102</b>
5	Пятый год обучения. Электромагнитные колебания и волны. Квантовая механика	12	100	<b>102</b>
<b>Всего по программе:</b>		<b>124</b>	<b>386</b>	<b>510</b>

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Первый год обучения «Механика»

### Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Введение	5	2	3
2.	Первоначальные сведения о строении вещества.	5	4	1
3.	Взаимодействие тел	17	6	11
4.	Силы в природе	17	7	10
5.	Давление твердых тел и жидкостей	30	11	19
6.	Механическая работа. Мощность. Энергия	18	11	7
7.	Воспитательные мероприятия	10	-	10
<b>Итого первый год обучения:</b>		<b>102</b>	<b>41</b>	<b>61</b>

### Содержание обучения

#### Тема 1. Введение.

Физическая картина мира при изучении физических явлений.

Наблюдения и опыты. Физические величины и их измерения.

Лабораторная работа №1 «Определение цены деления измерительного прибора».

Физика и техника с учетом ФКМ.

#### Тема 2. Первоначальные сведения о строении вещества .

Строение вещества. Молекулы. ФКМ.

Лабораторная работа №2 «Измерение размеров малых тел».

Ф.К.М. в процессах диффузии в жидкостях, газах и твердых телах.

Ф.К.М. в процессе взаимного притяжения и отталкивания молекул.

Ф.К.М. при изучении агрегатных состояний вещества.

Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Физика в картинках»).

#### Тема 3. Взаимодействие тел.

Ф.К.М. в процессе механических движений.

Физическая сущность понятия скорости. Единицы скорости.

Расчет пути. Пространство и время с точки зрения Ф.К.М. Решение задач.

Ф.К.М. в явлениях инерции. Взаимодействие тел. Решение задач.

Физическая сущность понятия массы тела. Измерение массы.

Лабораторная работа №3 «Измерение массы тела на рычажных весах».

Лабораторная работа №4 «Измерение объема тела».

Плотность вещества с точки зрения ФКМ.

Лабораторная работа №5 «Определение плотности вещества твердого тела».

Расчет массы и объема тела с учетом плотности. Решение задач расчетного типа, комбинированных, качественных задач.

#### **Экспериментальные задания.**

1. Измерение линейных размеров тел и расстояний.
2. Определение скорости движения тела в конце наклонной плоскости.
3. Определение начальной скорости свободно падающего тела.
4. Расчет и измерение расстояния, пройденного телом под действием постоянной силы за известное время.
5. Расчет и экспериментальное осуществление равноускоренного движения тела.

## **Практикум по решению теоретических и экспериментальных задач Семинарские занятия**

1. «Жизнь замечательных людей»  
(сообщения и доклады об ученых: Г.Галилей, Н.Коперник., И.Ньютон, Б. Паскаль, Архимед, Декарт, Отто фон Герике, Э. Торричелли).
2. Законы сохранения в механике, их связь с симметрией пространства и времени.

### **Тема 4. Силы в природе.**

Понятие силы и силы тяжести с точки зрения ФКМ. ФКМ явления тяготения. Закон всемирного тяготения. Решение задач.

Сила упругости. Закон Гука. Ф.К.М. Решение задач расчетного типа.

Вес тела. Ф.К.М. Решение экспериментальных задач. Связь между силой тяжести и массой тела.

Динамометр. Лабораторная работа №6 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром».

Сложение сил. Решение экспериментальных задач.

Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя с точки зрения Ф.К.М. Трение в природе и технике. Решение задач. Лабораторная работа №7 «Измерение силы трения скольжения».

Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Физика в картинках»).

### **Тема 5. Давление твердых тел и жидкостей.**

Ф.К.М. Давление. Единицы давления. Способы измерения давления. Способы изменения давления. Решение задач.

Давление газа с точки зрения Ф.К.М. Закон Паскаля. Решение задач. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Решение задач расчетного типа.

Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосфера Земли с точки зрения Ф.К.М. Опыты Торричелли. Решение экспериментальных задач.

Барометр – aneroid. Решение экспериментальных задач.

Манометры. Решение экспериментальных задач.

Поршневой насос. Гидравлический пресс.

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Лабораторная работа №8 «определение выталкивающей силы».

Плавание тел. Экспериментальные задачи. Лабораторная работа №9 «Выяснение плавания тел в жидкости». Плавание судов. Воздухоплавание. Ф.К.М. Экспериментальные, качественные задачи. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Физика в картинках»).

**Фронтальные лабораторные работы:** 1) Измерение поверхностного натяжения жидкости. 2) Измерение влажности воздуха. 3) Измерение модуля упругости резины.

### **Практикум по решению количественных и качественных задач Семинарские занятия:**

1. «Жизнь замечательных людей» (подготовить сообщения и доклады об ученых: М.Ломоносов, Р.Броун, Р.Бойль, Ж.Гей-Люссак, Д.Менделеев, О.Штерн, А.Авогадро и др.)

2. Роль молекулярно-кинетической теории в объяснении явлений природы.

### **Тема 6. Механическая работа. Мощность. Энергия.**

Ф.К.М. механической работы. Мощность. Единицы мощности. Решение задач.

Простые механизмы. Рычаг. Момент силы. Рычаги в технике, быту и в природе. Лабораторная работа №10 «Выяснение условий равновесия рычага».

Блоки. Полиспасты. Золотое правило механики. Экспериментальные задачи.

К.п.д. механизма. Лабораторная работа №11 «Определение к.п.д. при подъеме по наклонной плоскости». Экспериментальные задачи.

Механическая энергия. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Решение задач. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Физика в картинках»).

### **Тема 7. Воспитательные мероприятия.**

Мероприятие на осенних каникулах Мероприятие на зимних каникулах Мероприятие на весенних каникулах. Проведение физической олимпиады в объединении.

## **Второй год обучения «Электростатика»**

### **Тематический план**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Обобщение и систематизация материала, пройденного в курсе первого года обучения	27	8	19
2.	Тепло земных глубин	21	9	12
3.	Электрические процессы в природе и технике	33	14	19
4.	Лабораторный практикум	21	-	21
5	Воспитательные мероприятия	3	-	3
<b>Итого второй год обучения:</b>		<b>102</b>	<b>31</b>	<b>71</b>

### **Содержание обучения**

#### **Тема 1. Обобщение и систематизация материала, пройденного в курсе первого года обучения.**

Виды движений. Методы изучения физических явлений. Законы Архимеда, Паскаля. Диспут «Основные свойства материи». Игра «Пространство и время». Практикум «Строение вещества. опыты. Эксперименты». Лабораторная работа «Давление». Решение экспериментальных задач. Виртуальное путешествие «Гидростатика. Аэростатика». Решение творческих задач.

#### **Тема 2. Тепло земных глубин.**

Температура. Энергия. Работа. Мир высоких и низких температур. Термометр. Гейзеры, вулканы, глубинное бурение. Признаки улучшения и ухудшения погоды. Климат. Ветры. Температура в космосе.

Викторина «Мир низких температур». Самостоятельная работа «Гейзеры». Коллоквиум «Вулканы». Экскурсия «Глубинное бурение». Практическая работа «Признаки улучшения и ухудшения погоды». Дидактические игры «Климат. Ветры. Температура в космосе». Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Уроки Кирилла и Мефодия 5-11 классы»).

**Тема 3. Электрические процессы в природе и технике.** Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики. Проводники и диэлектрики. Молния. Шаровая молния. Огни святого Эльма. Атмосферное явление. Электризация при снегопаде, ветре. Электростатика. Эксперименты и открытия электрических процессов в природе. Роль электризации в быту, природе и технике.

Исследование «Проводники и диэлектрики». Практическая работа «Электрический ток в различных средах». Коллоквиум «Молния». Лабораторный практикум "Электризация тел". Виртуальное путешествие «Эксперименты и открытия электрических процессов в природе».



Аукцион знаний «Роль электризации в быту, природе и технике». Дидактическая игра «Полезные и вредные действия». Экспериментальные, творческие и качественные задачи. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Уроки Кирилла и Мефодия 5-11 классы»).

#### **Тема 4. Лабораторный практикум.**

**Фронтальные лабораторные работы:** 1) Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. 2) Измерение удельного сопротивления проводника. 3) Изучение явления электромагнитной индукции.

#### **Практикум по решению количественных и качественных задач**

##### **Семинарские занятия:**

1.«Жизнь замечательных людей» (сообщения и доклады: А.Иоффе, Р.Милликен, А.Ампер, ХЭрстед, М.Фарадей, Г.Герц, Г.Ом, Д.Максвелл и другие).

2. Закон сохранения электрического заряда в природе.

#### **Тема 5. Воспитательные физические мероприятия и участие в конкурсных мероприятиях различного уровня..** Олимпиада. Физические игры, викторины. Экскурсии.

### **Третий год обучения «Механическая картина мира»**

#### **Тематический план**

№п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Введение	4	-	4
2.	Кинематика	21	4	17
3.	Динамика	25	12	13
4.	Законы сохранения в механике.	12	3	9
5.	Механические колебания и волны.	11	6	5
6.	Заключительные занятия.	6	-	6
7.	Воспитательные мероприятия	4	-	4
<b>Итого третий год обучения:</b>		<b>102</b>	<b>25</b>	<b>77</b>

#### **Содержание обучения**

##### **Тема 1. Введение.**

Физическая картина и ее эволюция. Элементы ФКМ. Религиозная и античная картины мира.

Практикум «Элементы ФКМ».

##### **Тема. 2. Кинематика**

Ньютоновское пространство и время. Мегамир, макромир, микромир. Измерение промежутков времени и расстояний. Относительность движения. Системы отсчета.

Криволинейное движение. Закон независимости движений. Угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение. Тангенсальное, нормальное и полное ускорение. Движение в однородном поле тяжести. Перегрузки. Аналогия между поступательным и вращательным движением.

Практикум «Ньютоновское пространство и время». Диспут «Относительность движения. Системы отсчета». Практикум по решению задач а) равномерное движение; б) равноускоренное движение. Решение конкурсных задач. Тест. Малая олимпиада. Практическая работа «Криволинейное движение. Закон независимости движений», «Угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение». Виртуальное путешествие «Движение в

однородном поле тяжести. Перегрузки». Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Открытая физика»).

### **Тема 3. Динамика.**

Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона - основа классической механики. Гравитационные силы. Опыт Кавендыша. Движение тела под действием силы тяжести. Первая космическая скорость.

Силы упругости и их электромагнитная природа. Силы трения. Трение покоя и трение скольжения. Движение под действием нескольких сил. Движение системы тел.

Вращательное движение твердых тел. Понятие абсолютно твердого тела. Момент инерции. Момент импульса. Момент силы. Основное уравнение вращательного движения. Работа и энергия при вращательном движении. Статика. Условия равновесия тел. Самостоятельная работа «Инерциальные системы отсчета». Проект «Законы Ньютона - основа классической механики». Практикум «Силы упругости и их электромагнитная природа», «Силы трения. Трение покоя и трение скольжения», «Вращательное движение твердых тел». Семинар «Работа и энергия при вращательном движении». Практикум «Статика. Условия равновесия тел». Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Открытая физика»).

### **Тема 4. Законы сохранения в механике.**

Связь законов сохранения с симметрией пространства и времени. Закон сохранения импульса. Уравнение Циолковского. Закон сохранения механической энергии в консервативных системах.

Практическая работа «Связь законов сохранения с симметрией пространства и времени». Семинар «Закон сохранения механической энергии в консервативных системах». Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Открытая физика»).

Тестовый контроль.

### **Тема 5. Механические колебания и волны.**

Колебательное движение. Его характеристики. Превращение энергии при колебательном движении. Резонанс. Его учет в технике.

Волны. Характеристики волн. Интерференция и дифракция волн. Роль колебательного и волнового движения в жизни человека.

Самостоятельная работа «Резонанс. Его учет в технике». Практикум «Интерференция и дифракция волн». Конференция «Роль колебательного и волнового движения в жизни человека». Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Открытая физика»).

### **Тема 6. Заключительные занятия.**

Практическая работа «Неинерциальные системы отсчета. Практическая работа «Силы инерции. Принцип эквивалентности». Практическая работа «Механическая картина мира и границы ее применимости». Решение задач по всем темам.

### **Тема 7. Воспитательные мероприятия и участие в турнирных мероприятиях различного уровня**

## **Четвертый год обучения «Молекулярная физика. Электродинамика»**

### **Тематический план:**

№п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика

1.	Повторение	15	-	15
2.	Строение и превращение вещества	27	6	21
3.	Термодинамика	10	3	7
4.	Электродинамика	26		19
5	Физический практикум	18	-	18
6	Воспитательные мероприятия	6	-	6
	<b>Итого:</b>	<b>102</b>	<b>16</b>	<b>86</b>

## Содержание обучения

### **Тема 1. Повторение механики .**

Кинематика. Виды механического движения. Средняя и мгновенная скорости. Равномерное движение. Графическое изображение различных видов механического движения и  $V(t)$ ,  $x(t)$ ,  $y(t)$ . Решение творческих задач графическим способом. Инвариантные и относительные величины в кинематике. Законы динамики. Принцип относительности. Равномерное и неравномерное движение по окружности. Вращательное движение тел. Условие равновесия тел. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механических процессах.

Практическая работа «Графическое изображение различных видов механического движения». Решение творческих задач графическим способом. Диспут «Инвариантные и относительные величины в кинематике». Практическая работа «Законы динамики. Принцип относительности». Лабораторный практикум «Условие равновесия тел». Практическая работа «Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса». Решение творческих и экспериментальных задач по типу "черного ящика".

### **Тема 2. Строение и превращение вещества.**

Возникновение атомной теории вещества. Число Авогадро и методы его экспериментального определения. Молекулярно-кинетическая теория.

Реальные газы. Длина свободного пробега. Уравнение Ван-дер-Ваальса, Особенности теплового движения в твердых, жидких и газообразных веществах.

Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Диаграмма состояния и вещества.

Строение кристаллов. Полная упаковка частиц. Пространственная решетка. Экспериментальная ячейка. Симметрия кристаллов. Понятие об экспериментальных методах изучения внутреннего строения кристаллов.

Процесс роста кристаллов. Дефекты в кристаллах. Образование кристаллов в природе и получение их в технике. Способы управления механическими свойствами твердых тел.

Практическая работа «Молекулярно-кинетическая теория. Экспериментальные основания М.К.Т. Решение экспериментальных задач повышенной трудности. Аукцион знаний «Реальные газы».

Викторина «Тепловое движение». Практическая работа «Образование кристаллов в природе и получение их в технике». Практическая работа «Способы управления механическими свойствами твердых тел». Решение экспериментальных задач повышенной трудности. Лабораторный практикум. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Живая физика»)

### **Тема 3. Термодинамика.**

Термодинамический подход к изучению физических процессов. Работа и количество теплоты в термодинамике.

Теплоемкость газов, жидкостей, твердых тел. Равномерное распределение энергии по степеням свободы.

Рабочий план тепловой машины. Пути повышения КПД тепловых машин.

Практикум «Работа и количество теплоты в термодинамике». Решение экспериментальных задач повышенной трудности. Проект «Рабочий план тепловой машины. Пути повышения

КПД тепловых машин». Лабораторный практикум. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Живая физика»).

Тест.

#### **Тема 4. Электродинамика.**

Электрический заряд в электрическом поле. Закон Кулона. Методы измерения напряженности электрического поля и разность потенциалов.

Диэлектрики и металлы в электрических полях. Электрики и сегнетоэлектрики. Методы измерения постоянного тока и напряжения.

Объяснение с точки зрения МКТ электрических свойств металлов, диэлектриков и полупроводников. Ф.К.М.

Свойства п-р и р-п переходов. Применение полупроводниковых приборов.

Магнитное взаимодействие движущихся электрических зарядов. Методы измерения индукции магнитного поля. Магнитогазодинамический генератор.

Эксперимент «Электрический заряд в электрическом поле. Закон Кулона». Самостоятельная работа: диэлектрики и металлы в электрических полях. Электреты и сегнетоэлектрики. Практическая работа «Методы измерения постоянного тока и напряжения». Исследование «Магнитное взаимодействие движущихся электрических зарядов». Практическая работа «Методы измерения индукции магнитного поля. Магнитогазодинамический генератор». Решение творческих и экспериментальных задач повышенной трудности. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Живая физика»).

#### **Тема 5. Физический практикум.**

#### **Тема 6. Воспитательные мероприятия и участие в турнирных мероприятиях различного уровня**

### **Пятый год обучения**

### **«Электромагнитные колебания и волны. Квантовая механика»**

#### **Тематический план**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Повторение и обобщение материала, пройденного в курсе 4-го года обучения	18	-	18
2.	Колебания	22	4	18
3	Волны.	14	3	11
4	Кванты	12	2	10
5	Частицы и волны	10	2	8
6	Физический практикум	20	-	20
7	Воспитательные мероприятия	6	-	6
	<b>Итого пятый год обучения:</b>	<b>102</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

#### **Содержание обучения**

#### **Тема 1. Повторение механики и молекулярной физики.**

Практическая работа: Гидро- и аэродинамика. Атмосферное давление. Законы Паскаля и Архимеда.

Практическая работа: Закон Бернулли. Решение задач.

Семинар: Законы кинематики и динамики. Решение творческих задач.

Консультация: Законы сохранения импульса, энергии.

Лабораторный практикум: Законы Ньютона.  
Практическая работа: Опыт Штерна. Распределение Максвелла. Идеальные и реальные газы.  
Уравнение Ван-дер-Ваальса.  
Практическая работа: Газовые законы. Насыщенное и ненасыщенные пары.  
Влажность воздуха. Решение задач  
Аукцион знаний: Поверхностное натяжение. Давление Лапласа. Капиллярные явления.  
Практикум: Механические свойства твердых тел. Закон Гука. Экспериментальные задачи.  
Внутренняя энергия. Решение задач повышенной трудности.  
Урок открытых мыслей: Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.  
Работа электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.  
Закон Ома для неоднородного участка цепи и для полной цепи.  
Электрический ток в различных средах. Решение творческих задач.  
Закон электромагнитной индукции. Решение экспериментальных задач. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Живая физика»).

Контрольный тест.

## **Тема 2. Колебания**

Гармонические и негармонические колебания. Графическое представление гармонических колебаний.

Понятие о гармоническом анализе периодических процессов. Способы получения негармонических колебаний. Релаксационный генератор.

Генератор переменного тока как источник гармонических электрических колебаний.  
Закон Ома для цепи переменного тока.

Генератор трехфазного тока. Сложение гармонических колебаний. Преимущества трехфазной системы передачи электроэнергии.

Получение вращающегося магнитного поля. Асинхронный двигатель трехфазного тока.

Практическая работа: Графическое представление гармонических колебаний. Решение задач повышенной трудности.

Практическая работа: Способы получения негармонических колебаний. Релаксационный генератор.

Аукцион знаний: Генератор переменного тока как источник гармонических электрических колебаний. Творческие задачи.

Групповая работа: Закон Ома для цепи переменного тока. Решение задач повышенной трудности.

Сложение гармонических колебаний. Преимущества трехфазной системы передачи электроэнергии.

Практикум: Решение задач повышенной трудности. Решение экспериментальных и творческих задач. Лабораторный практикум. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Курс физики XXI века»).

Контрольный тест.

## **Тема 3. Волны**

Возникновение звуковых и электромагнитных волн. Скорость распространения колебаний и уравнение волны. Зоны Френеля.

Разрешающая способность оптических приборов. Зеркала. Линзы. Микроскоп. Телескоп.

Интерференция, дифракция, поляризация световых волн. Дифракционная решетка.

Пространственная и временная когерентность. Понятие о голографии.

Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Нелинейная оптика.

Исследование: Возникновение волн.

Практическая работа: Дифракционная решетка. Нелинейная оптика.

Решение задач повышенной сложности. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Курс физики XXI века»).

Лабораторный практикум.  
Контрольный тест.

#### **Тема 4. Кванты**

Спектр черного тела и возникновение учения о квантах.

Доказательства существования фотонов: фотоэлектрический эффект, эффект Комптона, опыт Боте.

Спонтанное и вынужденное излучения. Квантовые генераторы и их применение в науке и технике.

Методы получения и исследования спектров электромагнитного излучения.

Радио-, инфракрасные, оптические и рентгеновские спектры. Ядерные спектры. Применение спектроскопии электромагнитного излучения в науке и технике.

Самостоятельная работа: Спектр черного тела

Практическая работа: Радио-, инфракрасные, оптические и рентгеновские спектры. Творческие задачи.

Подготовка рефератов: Квантовые генераторы и их применение в науке и технике.

Проект: Ядерные спектры. Применение спектроскопии в науке и технике.

Решение творческих задач. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Курс физики XXI века»).

Контрольный тест.

#### **Тема 5. Частицы и волны**

Элементарные частицы. Открытие волновых свойств частиц. Волны де Бройля. Волновые свойства электрона и спектр водорода.

Частицы и кванты. Взаимные превращения частиц и квантов. Андроны, кварки, глюоны.

Физическая картина мира.

Исследование: Элементарные частицы. Практическая работа: Волновые свойства электрона и спектр водорода. Практическая работа: Частицы и кванты. Взаимные превращения частиц и квантов. Решение задач с помощью компьютерного моделирования (работа с компьютерной обучающей программой «Курс физики XXI века»).

#### **Тема 6. Физический практикум.**

##### **Фронтальные лабораторные работы**

7. Измерение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

8. Измерение показателя преломления стекла с помощью плоско-параллельной пластинки.

9. Определение разрешающей способности глаза.

##### **Практикум по решению количественных и качественных задач**

##### **Семинарские занятия**

1. Жизнь замечательных людей (сообщения и доклады: Т.Юнг, О.Френель, И.Ньютон, В.Рентген и другие).

#### **Тема 7. Воспитательные мероприятия и участие в турнирных мероприятиях разного уровня.**

# МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

## Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий высшее педагогическое образование по специальности математика, физика, информатика, обладающий достаточными теоретическими знаниями и опытом практической деятельности в области дополнительного образования и организации учебно-исследовательской деятельности.

Для осуществления научного руководства исследовательскими работами детей или для консультирования по определенным темам к работе по программе могут привлекаться научные сотрудники высшей школы, ученые-химики, экологи, практикующие специалисты, обладающие достаточным объемом знаний по возрастной психологии, знающие педагогические технологии, методы и формы работы, специфичные для учреждений дополнительного образования.

Для проведения диагностики психического развития обучающихся к работе по программе привлекается психолог, владеющий методиками работы с детьми.

## Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

Группы педагогических технологий	№	Педагогические технологии	Методы, приемы, формы обучения и воспитания и подведения итогов
Технологии компетентностно-ориентированного образования	1	Проектное обучение	Проектная технология используется при работе с отдельными группами детей или индивидуально с одаренным ребенком при подготовке к мероприятиям
	2	Портфолио	В течение года каждый обучающийся готовит портфолио – сборник исследовательских работ и результатов, которые демонстрирует его усилия, прогресс и достижения в области физики. Презентация портфолио проводится в конце учебного года на итоговых занятиях в форме мини-конференции по защите портфолио.
Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся	3	Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала (В.Ф.Шаталов)	Методические приемы: блочное планирование и блочный контроль знаний; опорный конспект и работа с ним на разных этапах урока; система поэтапного обучения решению задач; система поэтапного формирования физических знаний; систематический само- и взаимоконтроль; систематическая работа с поурочными карточками; открытый учет знаний.
Технология на основе эффективности управления и организации учебного процесса	4	Технология обучения в сотрудничестве (обучение в малых группах)	Обучение в малых группах. Доклад малых групп. Выполнение коллективной работы лабораторного физического практикума
Информационные технологии	5	«Intel»- обучение для будущего Использование программных средств и компьютеров	Поиск, сбор и систематизация текстовой информации и изображений с использованием Интернет. Создание каталогов в виде компьютерной презентации в программе Microsoft PowerPoint; Создание текстовых документов на компьютере в программе Microsoft Word. Презентация результатов работы, личных

		для работы с информацией	достижений. Компьютерные тестовые задания
Технологии развивающего обучения	7	Система развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности	Составление индивидуального плана творческой, исследовательской или проектной деятельности на год. Практические упражнения на освоение методов решения физических задач. Практическая работа по изготовлению действующих физических приборов. Экскурсии на ГЭС, планетарий.

### **Дидактическое и методическое обеспечение (учебно-методический комплект)**

Для реализации программы «Физическая картина мира» сформирован учебно-методический комплект, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплект имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

#### ***I. Методические материалы для педагога:***

1. Методические рекомендации, конспекты занятий, сценарии мероприятий, памятки и др.:
  - 1.1. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей обучающегося в системе дополнительного образования детей. Разработчики Меняева И.И, Ильинская Т.М., Виноградова Л.А. Самара. СИПКРО. 2006.
  - 1.2. Приемы деятельности педагога по стимулированию познавательной активности обучающихся на занятиях дополнительного образования. Сост. Савина Н.А.
  - 1.3. Календарь конкурсных мероприятий по естественнонаучному направлению городского, регионального и всероссийского уровня.
  - 1.4. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для среднего и старшего школьного возраста).
  - 1.5. Хайрулова Р.Н. КВН по теме «Электрические явления». / Открытый урок: методики, сценарии и примеры. № 4, апрель 2009.
2. Инструкции по технике безопасности:
  - 2.1. Инструктаж о правилах поведения на занятиях.
  - 2.2. Инструкция по охране труда «Поведение на территории учреждения дополнительного образования».
  - 2.3. Инструкция по охране труда в общеучебном кабинете.
  - 2.4. Инструкция по охране труда в помещениях с массовым пребыванием учащихся.
  - 2.5. Инструкция по охране труда при работе с копировальной и множительной техникой.
  - 2.6. Инструкция по охране труда пользователей персональных электронно-вычислительных машин и видеодисплейных терминалов.
  - 2.7. Инструкция по охране труда при использовании проектора.
  - 2.8. Инструкция по охране труда в физической лаборатории.
3. Организационно-методические материалы:
  - 3.1. Перспективный план работы педагога на текущий год;
  - 3.2. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год;
  - 3.3. Отчет о деятельности педагога за прошедший учебный год;
  - 3.4. Положения, письма, приказы организаторов конкурсов и конференций разных уровней по естественнонаучной направленности.
4. Диагностический инструментарий:
  - 4.1. Методика исследования мотивов посещения занятий в коллективе. Автор Л.В.Байбородова.
  - 4.2. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».
  - 4.3. Методика диагностики уровня творческой активности учащихся. Авторы М.И.Рожков, Ю.С.Тюнников, Б.С.Алишев, Л.А.Волович.



## *II. Литература для педагога и учащихся.*

### **Литература для учащихся**

- 1) Асламазов Л.Г., Варламов А.А. Удивительная физика. М. Просвещение. 1988.
- 2) Горев Л.А.. Занимательные опыты по физике. М. Просвещение. 1985.
- 3) Епокович А.С. Справочник по физике. М. Просвещение. 1999.
- 4) Золотов В.А.. Вопросы и задачи по физике. М. Просвещение. 1975.
- 5) Козел С. М. Сборник олимпиадных задач. Любое издание.
- 6) Ланге В.Н.. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М. Просвещение. 1985.
- 7) Лукашик В.И. Сборник задач по физике. Любое издание.
- 8) Лукашик В.И.. Физическая олимпиада. М. Просвещение. 1987.
- 9) Новиков И.Д.. Как взорвалась Вселенная. М. 1990.
- 10) Перельман Я.И.. Занимательная физика. М. Просвещение. 1997.
- 11) Самойлов Е.А.. Поисковые задания по механике. Самара. 2000.
- 12) Самойлов Е.А.. Поисковые задачи по физике. Самара. 2000.
- 13) Самойлов Е.А., И.А.Шунин. Простые опыты по физике. Самара. 1999.
- 14) Титов Р.П.. Задачный минимум по физике для абитуриентов и школьников. М. 2001.
2. Тульчинский М.Е.. Качественные задачи по физике. М. Просвещение. 1976.
3. Квантик: Альманах для любознательных. Вып.1 / Ред. С. Дориченко. - М. : Издательская группа URSS, 2013. - 208 с.

### **Литература для педагога**

- 1) М.М.Балашов. Механика за 70 уроков. М. Просвещение.
- 2) Банюлис Е.Ю., В.И.Скиданенко. Современная физическая картина мира. Методическое пособие. Тольятти. Изд.фонда «Развитие через образование».1995.
- 3) Гельманю З.Е Кроме бинума и яблока. Книга для учителя. М. Просвещение. 1990.
- 4) Глэшоу Ш. Очарование физики. – Ижевск: НИЦ РХД, 2002. – 336 с.
- 5) Грин Б. Элегантная Вселенная. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 288 с.
- 6) Ефименко В.Д.. Методологические вопросы школьного курса физики. М. 1976.
- 7) Ефименко В.Д.. Физическая картина мира. Физика в школе. 3. 1973.
- 8) Жданов Л.С.. Курс физики 1,2 часть. М. Наука. 1989
- 9) Задачи по физике и астрономии. Сост. Антонова Н.Н., Башкиров Е.К. и др. Самара. 1996.
- 10) Зверева Н.М.. Активизация мышления учащихся на уроках физики. М. Просвещение. 1980.
- 11) Золотов В.А.. Вопросы и задачи по физике. М. Просвещение. 1975.
- 12) Кабардин О.Ф, В.А.Орлов. Факультативный курс физики.
- 13) Козел СМ.. Сборник олимпиадных задач.
- 14) Ландсберг Г.Л.. Элементарный учебник физики. 1,2,3 том. М. Просвещение. 1998
- 15) Малафеев З. И.. Проблемное обучение физики в средней школе. М. Высшая школа. 1991.
- 16) Мултановский В.В. Фундаментальные взаимодействия и картина мира в школьном курсе. М. 1977.
- 17) Наумов А.И.. Физика атомного ядра и элементарных частиц. М. 1988.
- 18) Новиков И.Д.. Эволюция Вселенной. М. 1990.
- 19) Окунь Л.Б.. Физика элементарных частиц. М. 1988.
- 20) Орлов В.А. Тесты по физике для 9-11 кл. М. Школа-Пресс. 1994.
- 21) Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 11 кл. М. Аквариум. 1997.
- 22) Пахомов Б.Я. Становление современной физической картины мира. М.: 1985.
- 23) Покровский А.А., Буров В.А., Зворыкин Б.С. Фронтальные лабораторные работы.
- 24) Препарата Дж. Реалистическая квантовая физика. – М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. – 124 с.
- 25) Свиридов В.В. Концепции современного естествознания. – СПб: Питер, 2005. – 349с.
- 26) Спиридонов О.П. Фундаментальные физические постоянные. М. Высшая школа. 1991.

- 27) Тарасов Л.В. Закономерности окружающего мира. Кн.3. Эволюция естественно-научного знания. – М.: Физматлит, 2004. – 360 с.
- 28) Тульчинский М.Е.. Качественные задачи по физике. М. Просвещение. 1976.
- 29) Фундаментальные взаимодействия и картина мира в школьном курсе. М. 1977.
- 30) Хокинг С. Мир в ореховой скорлупке. – СПб: Амфора, 2007. – 218 с.
- 31) Шунин И.А.. Творческие задания по физике. Курс лекций, прочитанных на ФПК Фундаментальная структура материи. Сб. М. 1984.
- 32) Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.
- 33) Точидловский И.Я. Что можно в школе сделать и показать по физике. / И.Я. Точидловский. - М. : Издательская группа URSS, 2010. - 248 с.
- 34) Варламов, С.Д. Задачи Московских городских олимпиад по физике 1986-2007. / С.Д. Варламов, В.И. Зинковский, М.В. Семенов, Ю.В. Старокуров, О.Ю. Шведов, А.А. Якута. - М. : Издательская группа URSS, 2013. -. 696 с.

#### **Дополнительные Интернет-ресурсы:**

1. В мире науки. – <http://www.sciam.ru/>
2. Все о физике. Все для физики. - <http://fizportal.ru/programm./>
3. Физическая картина мира. – <http://www.physicum.com/>
4. Концепции современного естествознания. – <http://www.ugatu.ac.ru/ddo/KSE/>

#### **III. Дидактические материалы для учащихся:**

1. Наглядные пособия:
2. Медиапособия:

В части компьютерного моделирования физических процессов курс представляет собой набор готовых методических разработок, в основе которых лежат известные пакеты компьютерных обучающих программ «Открытая физика» (части 1 и 2), «Физика в картинках», «Живая физика», «Уроки Кирилла и Мефодия 5-11 классы», «Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия», «Курс физики XXI века» и другие. Содержание задач компьютерного моделирования представляет собой дополнительный метод исследования, что позволяет учащимся изучить явление в рамках моделей.

3. Раздаточные материалы по темам занятий:

#### **Материально-техническое обеспечение**

- 1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям и оборудованный для занятий группы 15 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, переносная трибуна).
- 2) Кабинет-лаборатория, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям и оборудованный для занятий группы 15 человек (лабораторные столы, шкафы для демонстрационных моделей, инструментов, приборов).
- 3) Компьютерный класс для занятий группы 10 человек, который укомплектован компьютерами с выделенным каналом выхода в Интернет, необходимым компьютерным программным обеспечением.
- 4) Материалы и оборудование, необходимое для реализации программы:
  - 4.1. Мультимедийная проекционная установка;
  - 4.2. Принтер черно-белый, цветной;
  - 4.3. Сканер;
  - 4.4. Ксерокс;
  - 4.5. Диктофон или магнитофон;
  - 4.6. Цифровая видеокамера.
  - 4.7. Цифровой фотоаппарат.
  - 4.8. Материалы и оборудование для физического практикума, лабораторных, практических и экспериментальных работ.
  - 4.10. Материалы для детского творчества (акварель, гуашь, белая и цветная бумага, картон и ватман для рисования и конструирования, фотоальбомы и др.).
- 5) Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов и формата (А3, А4); клей; файлы, папки и др.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы**

1. Банюлис Е.Ю., В.И.Скиданенко. Современная физическая картина мира. Методическое пособие. - Тольятти. Изд.фонда «Развитие через образование».1995.
2. Буйлова Л. Н., Кленова Н. В. Как организовать дополнительное образование детей в школе. - М.: Аркти, 2005.
3. Буйлова, Л. Н. Организация методической службы учреждений дополнительного образования детей [Текст] : учеб.-метод. пособие / Л.Н. Буйлова, С.В. Кочнева. – М. : Гуманитарный издательский центр «Владос», 2001. – 160 с.
4. Буйлова Л.Н., Кленова Н.В., Постников А.С.. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. – В помощь педагогу. – Режим доступа : <http://doto.ucoz.ru/metod/>.
5. Дополнительное образование детей : словарь-справочник / сост. Д.Е. Яковлев. – М.: АРКТИ, 2002. - 112 с.
6. Ермолаева Т.И. Дополнительная образовательная программа в системе дополнительного образования детей. - Самара: 2004
7. Закон Российской Федерации «Об образовании» [Электронный ресурс] / Департамент образования г. Москвы. – Режим доступа: <http://educom.ru/ru/documents/education.php>
8. Караковский В.А. Стать человеком. Общечеловеческие ценности - основа целостного учебно-воспитательного процесса. М.: 1993.
9. Колеченко, А.К. Энциклопедия педагогических технологий [Текст] : пособие для преподавателей / А.К. Колеченко. – СПб. : КАРО, 2006. – 368 с.
10. Кульневич С.В. и др. Дополнительное образование детей. Методическая служба. - М.: Учитель, 2005.
11. Лебедев О.Е. и др. Дополнительное образование детей. - М.: Владос, 2000.
12. Методическая работа в системе дополнительного образования: материал, анализ, обобщение опыта [Текст] : пособие для педагогов доп. образования / сост. М.В. Кайгородцева. – Волгоград : Учитель, 2009. –377 с.
13. Михайлова, О.А. Методические рекомендации по составлению дополнительной образовательной программы [Текст] : метод. рекомендации / О.А. Михайлова – Самара : Издательство СДДЮТ, 2008. – 48 с.
14. Оценка эффективности реализации программ дополнительного образования детей: компетентностный подход. [Текст] : методические рекомендации / Под редакцией проф. Радионовой Н.Ф. и к.п.н. Катуновой М.Р. - СПб : Издательство ГОУ «СПб ГДТЮ», 2005. – 64 с.
15. Пахомов Б.Я. Становление современной физической картины мира. - М.: 1985.
16. Письмо Министерства образования РФ от 18.06.2003 г. № 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»
17. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.
18. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/normativno-pravovoe>

obespechenie/normativno-pravovie-dokumenty-i-materialy-po-organizatsii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey

19. Постановление Правительства Самарской области от 19.05.2004 г. № 24 «О концепции компетентностно-ориентированного образования в Самарской области» с приложением «Концепция компетентностно-ориентированного образования в Самарской области»
20. Приложение к письму Министерства образования РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О требованиях к программам дополнительного образования детей» [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. – В помощь педагогу. – Режим доступа : <http://doto.ucoz.ru/load/7-1-0-13>
21. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии, - М.: Народное образование, 1998
22. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления учебно-воспитательного процесса. - М.: НИИ школьных технологий, 2005. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»)
23. Селевко Г. К. Воспитательные технологии. - М.: НИИ школьных технологий, 2005. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»)