

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ЛИЦЕЙ № 77 Г.ЧЕЛЯБИНСКА"

РАССМОТРЕНО  
Решением Педагогического Совета  
Протокол № 5 от 23.03.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ  
"Лицей № 77 г. Челябинска"  
Саблина М.А.  
Приказ № 123 - 1  
"04" мая 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Занимательная физика»**

естественно - научной направленности

Возраст учащихся: 13 – 15 лет

Срок реализации: 3 года

**Автор-составитель:** учителя физики  
МАОУ «Лицей №77 г. Челябинска»  
Карпович Т.В., Каширина А.В.

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Краткая характеристика программы

Программа «Занимательная физика» ориентирована на активное приобщение детей к познанию окружающего мира, выполнение работ исследовательского характера, решение разных типов задач, постановку эксперимента, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронными.

Разработка программы обусловлена необходимостью совершенствования системы физического образования и потребностью осознанного применения формальных знаний по предмету в практической жизни, исследовательской и инженерно-конструкторской деятельности.

Формирование и совершенствование знаний умений при изучении курса физики в условиях организации дополнительного образования детей, с одной стороны, позволит углубить и расширить знания, формируемые у них на уроках в общеобразовательной школе, с другой - будет способствовать созданию основы для последующего более глубокого изучения физических особенностей природных явлений и процессов.

Программой предполагается проведения занятий с детьми, у которых есть потребность не просто в углублении теоретических знаний по физике, но прежде всего потребность в исследовательской практической деятельности как на уровне эксперимента, так и в форме решения исследовательских, нестандартных задач. Программа «Занимательная физика» ориентирована на вооружение обучающихся знаниями, необходимыми для осмысления явлений и процессов, происходящих в природе, технике, быту.

В результате реализации программы, обучающиеся освоят и будут применять методы изучения физических явлений, обретут навыки решения задач повышенной сложности, разовьют способность самостоятельной мыслительной и поисковоисследовательской деятельности. Разработанная программа обеспечивает условия для развития познавательных и творческих способностей учащихся при сохранении фундаментальности физического образования и усиления его практической направленности.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами Российской Федерации, Челябинской области, г. Челябинска и на основе локальных нормативных актов МАОУ «Лицея №77», в соответствии с рабочей программой воспитания МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска».

## 1.2. Направленность дополнительной общеобразовательной программы

Направленность дополнительной образовательной программы естественнонаучная. Программа представляет собой логически выстроенную систему знаний, ориентированную на формирование у ребёнка целостной естественно-научной картины мира.

## 1.3 Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы

**Актуальность.** При обучении физике по базовым программам сказывается постоянная нехватка времени для организации деятельности воспитанников по решению нестандартных задач, требующих творческого подхода, активизации мыслительной деятельности, самостоятельности мышления ребенка и овладения ими общими методами и подходами к решению задач различных типов.

Основными средствами воспитания творческой активности и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике. В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей: организация полноценного досуга; развитие личности в школьном возрасте.

Таким образом, **актуальность программы** определяется потребностью более глубокого, практико-ориентированного изучения физики, что необходимо при овладении инженерными специальностями. Эта потребность не может быть удовлетворена в общеобразовательном учебном заведении и из-за малого количества уроков, отводимых на изучение этой дисциплины. ориентированного на развитие навыков решения нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий, что способствует пробуждению и развитию у учащихся устойчивого интереса к физике.

**Новизна программы** заключается в построении изучения учебного материала на расширении

изучаемых в общеобразовательной школе тем, более широким применением математического аппарата, решением большого количества задач повышенной сложности, проведением большого количества лабораторных, практических и исследовательских работ. На изучении теоретических вопросов отводится лишь около 25% времени, остальные часы посвящены решению задач и выполнению лабораторно-практических работ.

Важнейшей проблемой в обучении физике является развитие самостоятельности учащихся при решении задач, т. к. умение решать задачи является одним из основных показателей не только глубины усвоения учебного материала по физике, но и уровня развития мышления воспитанников. Решение физических задач - один из основных методов обучения физике. Никакая экспериментальная, исследовательская деятельность, вызывающая определенное любопытство у обучающихся, не является достаточной при обучении физике, если учащийся не обрел навыки решения физических задач, не овладел способностью понимать, объяснять и умением применять физические законы и формулы, связывающие физические величины.

Особую роль в реализации программы «Занимательная физика» играет подготовка учащихся к участию в олимпиадах и конкурсах разного уровня, что способствует их самореализации и повышению мотивации к самостоятельному совершенствованию, выработке ключевых компетенций в области физического знания, позволяет выявить наиболее способных и высокомотивированных учащихся к дальнейшему изучению физики на углубленном уровне.

**Педагогическую целесообразность** программы определяет, ставший актуальным на сегодняшний день, вопрос воспитания школьника, не просто познающего природу, а юного исследователя, способного увидеть новые грани обыденных явлений и фактов, способного раздвинуть привычные рубежи человеческих знаний и владеющего инструментом преобразования окружающего мира во благо человечеству и природному миру. Выполнение этой задачи в программе курса достигается в использовании большого количества практических и лабораторных занятий, помогающих учащимся усвоить изучаемый материал. Это необходимо в силу возрастных особенностей, преобладания у них конкретного восприятия мира, в противовес абстрактному мышлению. Вместе с тем, курс содержит и теоретический материал, позволяющий дать, на доступном уровне, обобщение тех конкретных знаний, которые получают учащиеся на занятиях.

Программа предусматривает использование современных педагогических технологий в преподавании предмета: прежде всего используются методы деятельностного и компетентностного подходов, метод сотрудничества. С самых первых уроков все учащиеся помещаются в ситуацию, требующую от них интеллектуальных усилий, продуктивных действий. Педагог замечает и поддерживает даже самый маленький успех активность, включенность в процесс поиска решения, верное суждение или просто попытку выдвинуть собственную гипотезу. Это создает на занятиях атмосферу доверия, уважения, доброжелательности, совместного творчества, позволяющую поверить в свои силы и по-настоящему «раскрыться» каждому ученику. При этом педагог не занимает позицию объясняющего или контролирующего субъекта, а сам активно включается в процесс выполнения заданий (метод сотрудничества).

В результате реализации программы «Занимательная физика» обучающиеся получают знания о методах научного познания природы, месте эксперимента в цикле научного познания, о соотношении теории и эксперимента, приобретут новые знания о физических особенностях природных явлений, смогут научиться выявлять причинно-следственные связи между явлениями природы, освоят и будут применять методы решения основных типов физических задач, получают необходимую подготовку для успешного участия в интеллектуальных соревнованиях и олимпиадах. Приобретенное в процессе освоения программы умение решать задачи сделает знания действенными, практически применимыми, позволяющими школьникам поступить и учиться в учебных заведениях естественнонаучного и инженерного профиля.

### **1.3. Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной программы**

Программа рассчитана на детей, интересующихся точными науками и готовых к интенсивным продуктивным занятиям. Разработанная программа обеспечивает условия для развития познавательных и творческих способностей учащихся при сохранении фундаментальности физического образования и усиления его практической направленности. Программа допускает дополнение и расширение новыми темами в зависимости от подготовки и интересов обучающихся.

В построении программы реализуются принципы 1) преемственности - многие темы, включённые в программу, могут рассматриваться на различных уровнях обучения с углублением и расширением изучаемого материала и 2) спиральности процесса формирования понятий, при котором обучающийся возвращается к рассмотрению понятия на более высоком уровне.

Такая реализация программы позволяет не только более эффективно продолжать изучение физики на второй ступени обучения, но предполагает активное участие обучающихся в разнообразных интеллектуальных испытаниях олимпиадного уровня, как в рамках учебных занятий, так и с выходом на муниципальный, региональный и более высокие уровни соревнований в области физики и инженерных знаний.

### **1.5 Адресат дополнительной общеобразовательной программы**

Программа ориентирована на подростков 13-16 лет, проявляющих желание углубить и расширить свои знания по физике, имеющих выраженные способности к точным наукам и желательно прослушавших курс в рамках программы «Занимательная физика».

Учитывая стремление подростка к общению и совместной деятельности со сверстниками с одной стороны, а с другой - ярко выраженное в этот период стремление к самостоятельности и желание признания собственной индивидуальности, успешности другими, занятия проводятся в группах, в парах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным деятельностным подходом и интенсивной продуктивной формой занятий.

### **1.6 Уровень, объём и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы**

Программа рассчитана на 3 года обучения, 34 часа в год.

### **1.7 Формы организации учебного процесса и режим занятий.**

Предусмотрены следующие формы организации образовательного процесса: групповые, фронтальные; виды занятий: дидактические игры, выполнение лабораторных, исследовательских и самостоятельных работ.

### **1.8 Режим занятий**

Занятия проводятся раза в неделю. Продолжительность занятий - 40 минут.

### **1.9 Особенности организации образовательного процесса.**

Занятия проводятся в группах. Наполняемость групп составляет 15 человек.

Около 75 % занятий проходит в виде самостоятельной практической деятельности учащихся, которые заняты решением задач разного уровня сложности, выполнением лабораторных и лабораторно-исследовательских работ.

Основными принципами организации занятий являются психологическая комфортность, реализация возможности разноуровневого, личностно-ориентированного обучения, принципов деятельности, творческой активности, результативности и продуктивности, формирования целостного представления об окружающем мире и о физике как науке, изучающей природу как единое целое.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Цель:** создание условий для формирования интеллектуальных и практических умений в области изучения физических явлений, проведения исследовательских и лабораторных работ, физического эксперимента и решения задач повышенной сложности.

### **Задачи учебные:**

- способствовать развитию естественнонаучного мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности в получении новых знаний;
- способствовать формированию современного понимания науки;
- сформировать первоначальные представления о физических явлениях, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- формировать умения наблюдать и объяснять физические явления; развивать физическое мышление (понимание проблем, идей и принципов физики);
- научить решению физических задач, объяснению их результатов;
- проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать их результаты;
- планировать и выполнять эксперимент;
- применять математические методы к решению теоретических задач;
- работать с учебной, хрестоматийной, справочной, научно-популярной литературой;
- составлять простейшие задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- применять методы решения основных типов физических задач;
- выявлять причинно-следственные связи между явлениями природы;
- освоить виды моделирования и формирование на этой основе начальных физических понятий и представлений;
- сформировать навыки самостоятельного поиска путей решения задач;
- формирование представлений о том, что задача может иметь несколько правильных решений, и что существуют задачи, не имеющие решения;
- формирование представления о том, что мыслительная деятельность и, в частности, поиск решения задачи сама по себе достаточно интересна и увлекательна;

### **Задачи развивающие:**

- развивать память, внимание, логическое мышление, речь, творческие способности;
- готовить сообщения и доклады, оформлять и представлять их;
- участвовать в дискуссии, уметь предвидеть возможные результаты своих действий;
- владеть методами самоконтроля и самооценки;
- формирование и развитие общих приемов умственной деятельности (классификация, сравнение, обобщение и т.д.) и развитие на этой основе логической составляющей мышления;

### **Задачи воспитательные:**

- воспитывать позитивное эмоционально-ценностное отношение к познанию окружающего мира, инициативность, любознательность в процессе изучения явлений природы;
- воспитывать убежденность в возможности познания законов природы;
- формирование способности к самоконтролю и аккуратности;
- развивать умения самостоятельно приобретать и применять знания, работать в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### *По окончании обучения*

- **обучающиеся должны уметь:**

- решать задачи разных типов и разного уровня сложности;
- уметь работать с литературой; ресурсами сети интернета;
- уметь оформить доклад в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- анализировать физическое явление;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- смогут научиться выявлять причинно-следственные связи между явлениями природы, приобретут новые знания о физических особенностях природных явлений.

- **учащиеся будут иметь представления:**

- о физических явлениях, с которыми дети сталкиваются в повседневной жизни;
- о методах исследования окружающего мира;
- о единстве мира, естественнонаучной картине мира, физической картине мира;

- **учащиеся получат возможность научиться:**

- пользоваться простейшими измерительными приборами;
- наблюдать и объяснять физические явления;
- представлять результаты измерений графически и выявлять на этой основе эмпирические закономерности.

#### *Личностные результаты*

- у обучающегося будут сформированы:

- умения применять теоретические знания по физике для решения задач;
- опыт успешной совместной деятельности в паре и группе, установка на максимальный личный вклад в совместной деятельности;
- интерес к новому содержанию и новым способам познания окружающего мира;
- обучающийся получит возможность для формирования:
- активности, доброжелательности, терпения в учебной деятельности;
- спокойного отношения к нестандартной ситуации, волевой саморегуляции, веры в свои силы;
- внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

#### *Метапредметные результаты*

##### *Регулятивные универсальные учебные действия:*

- обучающийся научится:

- понимать и соблюдать последовательность действий, предъявляемую для решения задач;
- фиксировать своё затруднение в учебной деятельности при построении нового способа решения задач;
- применять правила самопроверки своей работы по образцу;
- оценивать свою деятельность и деятельность других обучающихся по заданному алгоритму;
- обучающийся получит возможность научиться:
- проявлять познавательную инициативу;
- определять причину затруднения в учебной деятельности;
- сопоставлять полученный (промежуточный, итоговый) результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность, обнаруживать и исправлять ошибки;
- выполнять самооценку результатов своей учебной деятельности.

##### *Познавательные универсальные учебные действия*

- обучающийся научится:

- ориентироваться в своей системе знаний, самостоятельно предполагать, какая информация нужна

- для решения той или иной задачи;
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и обобщать физические явления; умозаключения - извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, рисунок);
  - использовать знаки, символы, модели, схемы для описания хода и результатов физических опытов и простейших экспериментов;
  - обучающийся получит возможность научиться:
    - оперировать такими понятиями, как «причина», «следствие», «явление», «зависимость», «различие», «сходство», «возможность», «невозможность»;
    - строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
    - применять полученные элементарные знания по физике в изменённых условиях.

#### *Коммуникативные универсальные учебные действия*

- обучающийся научится:
  - задавать вопросы по существу, формулировать собственное мнение и позицию;
  - учитывать разные мнения, стремиться к координации действий, уважительно относиться к иной точке зрения;
  - включаться в групповую работу, участвовать в обсуждении проблемных вопросов;
  - применять правила работы в паре и в группе, в общении и совместной работе проявлять вежливость и доброжелательность;
- обучающийся получит возможность научиться:
  - аргументировать свою позицию и координировать её с позицией партнёров при выработке общего решения в совместной деятельности;
  - осуществлять взаимный контроль и оказывать партнёрам в сотрудничестве необходимую помощь;

#### **Планируемые предметные результаты**

##### **К концу первого года обучения учащиеся должны знать**

**Понятия:** материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила трения, сила упругости, вес), невесомость, давление, архимедова сила, равновесие рычага, импульс тела, потенциальная и кинетическая энергия, работа силы.

**Законы и принципы:** законы Ньютона, закон Гука, зависимость силы трения скольжения от силы давления, закон Кулона-Амонта, закон Паскаля, закон Архимеда, закон сохранения энергии.

##### **Учащиеся должны уметь:**

Применять законы Ньютона для объяснения механических явлений.

Определять цену деления измерительного прибора. Правильно пользоваться измерительным цилиндром, весами, динамометром, секундомером, барометром - anerоидом, таблицами физических величин.

Читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин при равномерном и равноускоренном движениях.

Решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при равноускоренном и равномерном движениях.

Изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения, сил.

Решать качественные задачи на применение закона Паскаля, на сравнение давлений внутри жидкости; на зависимости архимедовой силы от плотности жидкости, от объема погруженной части тела; на применение условий плавания тел.

Вычислять работу, мощность, КПД механизма.

##### **К концу второго года обучения учащиеся должны знать**

**Понятия:** плавление и кристаллизация, испарение и конденсация; насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха.

Электрическое поле, электрический заряд, электризация; электрический ток, природа тока в различных средах; направление электрического тока, электрическая цепь, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление; магнитное поле и его свойства; явление электромагнитной

индукции;

**Законы и принципы:** основные положения МКТ; закон сохранения импульса, закон сохранения и превращения энергии.

Закон Ома для участка цепи; формулы для вычисления сопротивления проводника по его размерам; формулы для расчета работы и мощности тока; закон Джоуля-Ленца; закон Фарадея для электролиза; закон электромагнитной индукции; законы отражения и преломления света.

**Учащиеся должны уметь:**

Применять основные положения МКТ для объяснения понятия внутренней энергии, изменения внутренней энергии при изменении температуры тела, конвекции, теплопроводности, агрегатных переходах.

Пользоваться термометром, калориметром и психрометром.

Читать графики изменения температуры тел при нагревании, плавлении, парообразовании.

Решать задачи на расчет тепловых процессов.

**Учащиеся должны уметь:**

Применять положения электронной теории для объяснения электризации тел, существования проводников и диэлектриков, причины электрического сопротивления, нагревания проводников электрическим током.

Чертить схемы простейших электрических цепей; собирать электрическую цепь по схеме; измерять силу тока, напряжение, определять сопротивление проводника с помощью амперметра и вольтметра; пользоваться реостатом.

Решать задачи на вычисление силы тока, электрического напряжения и сопротивления, длины проводника и площади его сечения; работы и мощности электрического тока; определять силу тока и напряжение по графику зависимости между этими величинами и по нему же - сопротивление проводника. Решать задачи на расчет электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях; качественные и расчетные задачи на законы отражения и преломления света.

**К концу третьего года обучения учащиеся должны знать**

**Должны знать практическое применение** основных понятий и законов в оптических приборах.

**Уметь** получать изображение предмета с помощью линзы. Строить изображение предмета в плоском зеркале и в тонкой линзе. —проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора; распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

**Уметь** определять состав ядра с помощью таблицы Менделеева.



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, блоков, тем	Количество учебных занятий			Формы аттестации/ контроля
		Всего час	Теорет	Практич.	
<b>1 год обучения</b>					
	<b>Введение в физику</b>				
	Вводное занятие. Инструктаж по т. б.	1	1		Беседа
	Предмет физики. Физические явления. Физические величины. Измерения физических величин.	1	1		Фронтальный опрос
	Л.Р.№1 «Измерение больших и малых длин. Измерение площадей».	1		1	Отчет о лабораторной работе
	Л.Р.№2 «Измерение объемов тел»	1		1	Отчет о лабораторной работе
<b>Механические явления</b>					
	<b>Основы кинематики</b>	0			
	Механическое движение и его характеристики. Система отсчета. Относительность механического движения. Исследование изменений координаты тела со временем	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Равномерное движение. Уравнение движения. Графики $S(t)$ , $V(t)$ . Измерение скорости равномерного движения.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Неравномерное движение. Средняя скорость.	2	1	1	Беседа
	<b>Силы природы</b>	0			
	Инерция. Масса тела и ее измерение. Плотность. Определение количества дробинок в пластилине.			1	Беседа
	Сила. Сложение сил. Равнодействующая. Измерение Силы. Сложение сил, направленных под углом друг к другу.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Сила тяготения. Сила тяжести. Измерение сил. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Динамометр.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Деформация тел. Виды деформации. Сила упругости.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.

Закон Гука. Исследование зависимости удлинения пружины от величины ее растяжения. Исследование упругих свойств пружины.					
Вес тела. Давление.	1		1	Беседа	
Сила трения. Исследование зависимости силы трения от веса тела и площади соприкосновения.	1		1	Беседа	
<b>Равновесие тел</b>	0			Беседа	
Равновесие вращающихся тел. Момент силы.	1			Беседа	
Виды равновесия. Рычаг, блок. Определение центра тяжести неоднородного стержня.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.	
<b>Давление жидкостей и газов (Гидро- и аэростатика)</b>	0				
Давление газа. Закон Паскаля. Гидравлическая машина.	2	1	1	Беседа	
Весовое давление жидкости и газа. Сообщающиеся сосуды.	2	1	1	Беседа	
Атмосферное давление и его измерение.	1			Беседа	
Насосы. Манометры.	1			Беседа	
Архимедова Сила. Плавание тел. Воздухоплавание. Определение плотности материала методом гидростатического взвешивания. Сравнение объемов и плотности болта и гайки.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.	
<b>Энергия. Работа. Мощность.</b>	0				
Понятие об энергии. Потенциальная и кинетическая энергии.	2	1	1	Беседа	
Работа как мера изменения энергии. Изучение «Золотого правила механики»	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.	
Взаимопревращения энергии. Простые механизмы. Мощность.	2	1	1	Беседа	
Итоговый контроль	2			Контрольная работа	
	34	15	19		

2 год обучения					
№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие. Входная диагностическая работа.	1	1		Беседа
	<b>Молекулярно-кинетическая теория</b>	0			Беседа
	Основные положения МКТ и их опытные обоснования. Масса и размеры молекул.	2	1	1	Беседа
	Взаимодействие молекул. Тепловое движение. Измерение температуры вещества. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Количество вещества. Постоянная Авогадро.	2	1	1	Беседа
	<b>Основы термодинамики</b>	0			
	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики.	2	1	1	Беседа
	Виды теплопередачи. Количество теплоты.	2	1	1	Беседа
	Уравнение теплового баланса	2	1	1	Беседа
	Энергия топлива. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.	2	1	1	Беседа
	Изменения агрегатных состояний вещества. Наблюдение за отвердеванием аморфного вещества.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Газовые законы. Тепловые двигатели.	2	1	1	Беседа
	<b>Электрические явления</b>	0			
	Электрическое поле. Электрический заряд.	2	1	1	Беседа
	Электрический ток. Законы постоянного тока. Исследование зависимости сопротивления проводника от его размеров.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Расширение предела измерения амперметра. Расширение предела	2		2	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.

	измерения вольтметра.				
	<b>Электромагнитные явления</b>	0			
	Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током. Сборка модели электродвигателя.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Магнитные свойства вещества. Магниты.	2	1	1	Беседа
	Явление электромагнитной индукции. Изучение явления электромагнитной индукции.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Итоговый контроль	1		1	Итоговый контроль
		34			

<b>3 год обучения</b>					
№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Механические явления</b>				
	Античная механика. Изобретения Леонардо да Винчи.	1			Беседа
	Измерение больших расстояний. Триангуляция.	1		1	Беседа
	Становление геоцентрической и гелиоцентрической картин мира.	1	1		Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Время и календарь. Поясная система счета времени. Исследование движения тела в разных системах отсчета.	2	1	1	Беседа
	Исаак Ньютон – создатель классической механики. Парадоксы свободного падения тел. «Изучение движения свободно падающего тела», «Изучение движения тела по окружности»	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Человеческий организм и невесомость.	1	1		Беседа
	Баллистическое движение.	1	1		Беседа
	История открытия закона всемирного тяготения. Исследование движения тела под действием силы тяжести.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	ИСЗ. История освоения космического пространства. Реактивное движение в природе и технике. Изучение закона сохранения импульса.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
	Физика землетрясений и регистрирующая их аппаратура.	1	1		Беседа
	Курьезы слуха. Ультразвук на службе человека. Влияние музыки с звуков на	1	1		Беседа

организм человека.				
Виды шумового загрязнения и их влияние на живые организмы.	1	1		Беседа
<b>Электромагнитные явления</b>	0			
Органические магниты. Магнитная руда. Магнитные жидкости.	1	1		Беседа
История создания и применения электромагнитов. Электромагниты Джозефа Генри. Сборка и испытание электромагнитного реле.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
Магнитное поле Земли. Дрейф магнитных полюсов. Магнитные бури.	1	1		Беседа
Загадки Николы Тесла.	1	1		Беседа
Развитие радиосвязи. Современные средства связи. Сотовая связь.	1	1		Беседа
Источники света. Распространение света.	1	1		Беседа
Отражение и преломление света. Измерение показателя преломления стекла. Получение изображений при помощи линзы.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
Линзы. Оптические приборы. Сборка модели трубы Галилея. Сборка модели микроскопа.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
В мире мыльных пузырей. Мыльный спектр. Интерференция.	1	1		Беседа
Дисперсия света. Зависимость отражательных способностей материала от его цвета. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
Световолокно на службе у человека.	1	1		Беседа
<b>Квантовые явления</b>	0			
Радиация в жизни человека. Биологическое действие радиации. Измерение радиационного фона.	2	1	1	Фронтальный опрос. Отчет о лабораторной работе.
Применение радиоактивных изотопов. Атомная энергетика: за и против. Способы утилизации ядерных отходов.	1			Беседа
	34	22	12	

## Содержание 1 года обучения

### Введение в физику

Предмет физики. Физические явления. Физические величины.

Измерения физических величин.

#### Лабораторные работы:

Измерение больших и малых длин. Измерение площадей.

Измерение объемов тел.

Определение количества дробинки в пластилине.

#### Ключевые понятия:

Физические явления, их отличие от других, классификация. Вещество, тело. Физические величины; измерения физических величин. Цена деления, предел измерения. Единицы измерения величин.

### 1. Основы кинематики

Механическое движение и его характеристики.

Система отсчета. Относительность механического движения.

Равномерное движение. Уравнение движения. Графики  $s=s(t)$ ,  $v=v(t)$ .

Неравномерное движение. Средняя скорость.

#### Лабораторные работы:

Исследование изменений координаты тела со временем

Измерение скорости равномерного движения.

#### Ключевые понятия:

Механическое движение. Система отсчета. Уравнения движения. Скорость, путь, перемещение, ускорение, траектория.

### 2. Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерция.

Сила. Масса тела и ее измерение. Плотность.

Второй закон Ньютона.

Сложение сил. Равнодействующая.

Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.

#### Лабораторные работы:

№11. Измерение Силы. Сложение сил, направленных под углом друг к другу.

#### Ключевые понятия:

Инерция. Сила. Масса. Плотность. Сила.

Зависимость ускорения от силы и массы.

Взаимодействие тел.

Равнодействующая.

### 3. Силы природы

Сила тяготения. Сила тяжести.

Деформация тел. Виды деформаций. Сила упругости. Закон Гука.

Вес тела. Давление.

Измерение сил. Динамометр.

Сила трения.

#### Лабораторные работы:

Исследование зависимости силы тяжести от массы тела.

Исследование зависимости удлинения пружины от величины ее растяжения.

Исследование упругих свойств пружины

Исследование зависимости силы трения от веса тела и площади соприкосновения.

#### Ключевые понятия:

Виды сил, причины их возникновения. Измерение сил.

### 4. Равновесие тел

Равновесие не вращающихся тел.

Равновесие вращающихся тел. Момент силы.

Рычаг, блок.

Виды равновесия.

### Лабораторные работы:

Изучение равновесия тела на наклонной плоскости.  
Определение центра тяжести неоднородного стержня.

### Ключевые понятия:

Условия равновесия тел.  
Момент сил. Правило моментов.  
Виды равновесия. Рычаг.

### **5. Давление жидкостей и газов (Гидро- и аэростатика)**

Давление газа.  
Закон Паскаля. Гидравлическая машина.  
Весовое давление жидкости и газа. Сообщающиеся сосуды.  
Атмосферное давление и его измерение.  
Насосы. Манометры.  
Архимедова сила. Плавание тел.  
Воздухоплавание

### Лабораторные работы:

Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.  
Выяснение условий плавания тела в жидкости.  
Определение плотности материала методом гидростатического взвешивания.  
Сравнение объемов и плотности болта и гайки.

### Ключевые понятия:

Давление газа.  
Передача давления жидкостями и газами.  
Весовое давление жидкости и газа.  
Архимедова сила.

### **6. Энергия. Работа. Мощность**

Понятие об энергии. Потенциальная и кинетическая энергии.  
Работа как мера изменения энергии. Единицы измерения работы.  
Мощность. Единицы мощности.  
Взаимные превращения энергии.  
Простые механизмы. КПД механизма. "Золотое" правило механики.

### Лабораторные работы:

Изучение «Золотого правила механики»

### Ключевые понятия:

Энергия. Работа как мера изменения энергии.  
Кинетическая и потенциальная энергии.  
Взаимные превращения энергии. КПД.  
Мощность.

## Содержание 2 года обучения

### **Вводное занятие**

Входная диагностическая работа.

### **1. Молекулярно-кинетическая теория**

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования.  
Масса и размеры молекул.  
Взаимодействие молекул. Тепловое движение.  
Количество вещества. Постоянная Авогадро.

### **2. Основы термодинамики**

Внутренняя энергия, температура.  
Способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики.  
Виды теплопередачи. Теплопередача в природе и технике. Количество теплоты; удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Расчет количества теплоты.  
Энергия топлива.  
Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

### **3. Изменения агрегатных состояний вещества**

Агрегатные состояния вещества.

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления.

Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования.

Насыщенный пар и его свойства.

Кипение.

Водяные пары в воздухе. Абсолютная и относительная влажность.

Точка росы. Измерение относительной влажности.

Образование тумана, росы, облаков.

#### **Лабораторные работы:**

Определение удельной теплоемкости твердого тела.

Наблюдение за отвердеванием аморфного вещества.

### **4. Газовые законы. Тепловые двигатели**

Работа газа и пара. Тепловые двигатели. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя.

#### **Ключевые понятия раздела**

Молекулы и их движение и взаимодействие. Диффузия. Броуновское движение.

Связь температуры со скоростью движения молекул. Внутренняя энергия. Виды теплопередачи.

Плавление и кристаллизация, поглощение и выделение энергии.

Испарение и конденсация, поглощение и выделение энергии.

Тепловые машины.

Относительная влажность воздуха.

### **5. Электрические явления.**

Электрическое поле. Электрический заряд.

Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел.

Электрон. Строение атома.

Проводники и диэлектрики.

Электрический ток. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.

Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Электрический ток в металлах.

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Закон Ома для полной цепи.

Лампа накаливания. Электронагревательные приборы.

#### **Лабораторные работы:**

Исследование зависимости сопротивления проводника от его размеров.

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Расширение предела измерения амперметра.

Расширение предела измерения вольтметра.

#### **Ключевые понятия:**

Электрическое поле.

Электрический заряд. Дискретность заряда. Строение атома.

Электрический ток, условия его существования.

Сила тока, напряжение, сопротивление. Природа возникновения электрического сопротивления.

Закон Ома.

Расчет электрической цепи.

### **6. Электромагнитные явления.**

Магнитное поле тока. Взаимодействие проводников с током.

Действие магнитного поля на проводник с током. Электроизмерительные приборы.

Электродвигатель.

Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации.

Электромагниты и их применение. Постоянные магниты.

Магнитное поле Земли.

Явление электромагнитной индукции.

#### **Лабораторные работы:**



Сборка модели электродвигателя.  
Изучение явления электромагнитной индукции.  
Ключевые понятия:  
Магнитное поле и его свойства.  
Природа магнитных свойств веществ.  
Сущность явления электромагнитной индукции.

## Содержание 3 года обучения

### 1. Механические явления

Античная механика. Изобретения Леонардо да Винчи.  
Измерение больших расстояний. Триангуляция.  
Становление геоцентрической и гелиоцентрической картин мира.  
Время и календарь. Поясная система счета времени.  
Исаак Ньютон – создатель классической механики. Парадоксы свободного падения тел.  
Человеческий организм и невесомость.  
Баллистическое движение.  
История открытия закона всемирного тяготения.  
ИСЗ. История освоения космического пространства. Реактивное движение в природе и технике.  
Физика землетрясений и регистрирующая их аппаратура.  
Курьезы слуха. Ультразвук на службе человека. Влияние музыки с звуков на организм человека.  
Виды шумового загрязнения и их влияние на живые организмы.

#### Лабораторные работы:

Исследование движения тела в разных системах отсчета.  
Изучение движения свободно падающего тела  
Изучение движения тела по окружности  
Исследование движения тела под действием силы тяжести.  
Изучение закона сохранения импульса.

### 2. Электромагнитные явления

Источники света. Распространение света.  
Отражение и преломление света.  
Линзы. Оптические приборы.  
В мире мыльных пузырей. Мыльный спектр. Интерференция.  
Дисперсия света. Зависимость отражательных способностей материала от его цвета.  
Световолокно на службе у человека. Отражение света. Законы отражения. Зеркала: плоское и сферическое. Преломление света. Законы преломления. Полное отражение.  
Линзы. Формула тонкой линзы.  
Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Дисперсия света. Органические магниты.  
Магнитная руда. Магнитные жидкости.  
История создания и применения электромагнитов. Электромагниты Джозефа Генри.  
Магнитное поле Земли. Дрейф магнитных полюсов. Магнитные бури.  
Загадки Николы Тесла.  
Развитие радиосвязи. Современные средства связи. Сотовая связь.

#### Лабораторные работы:

Измерение показателя преломления стекла.  
Получение изображений при помощи линзы.  
Сборка модели трубы Галилея.  
Сборка модели микроскопа.  
Наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения.  
Сборка и испытание электромагнитного реле.

#### Ключевые понятия:

Световой луч, отражение, преломление. Угол падения, угол отражения, угол преломления. Законы отражения и преломления. Линза. Построение изображений в линзе.

### 3. Квантовые явления

Явления, подтверждающие сложное строение атома. Излучение и поглощение света. Модель атома Резерфорда-Бора.

Явление радиоактивности. Состав ядра атома. Изотопы. Ядерные реакции.

Деление ядер урана. Цепная реакция.

Ядерный реактор.

Термоядерная реакция.

Проблемы и перспективы развития ядерной энергетики. Радиация в жизни человека. Биологическое действие радиации. Измерение радиационного фона. Применение радиоактивных изотопов. Атомная энергетика: за и против. Способы утилизации ядерных отходов

Ключевые понятия:

Излучение и поглощение света.

Радиоактивность.

Строение атома и атомного ядра.

## РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 1.1. Материально-техническое обеспечение

- классный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столами и стульями для педагога и обучающихся, классной доской, шкафами для хранения учебной литературы и наглядных пособий; помещение должно быть хорошо освещено и иметь антистатическое покрытие пола;
- компьютер, мультимедийный проектор и экспозиционный экран (интерактивная доска);
- программное обеспечение для занятий: пакет программ Microsoft Office, включающий текстовый редактор Microsoft Word, табличный редактор Microsoft Excel и программу для создания презентаций Microsoft PowerPoint;

Реализация программы обеспечивается разнообразным экспериментальным оснащением, который готовится педагогом.

#### 1.2. Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программ

- схематически-табличный материал: разнообразные таблицы, схемы, рисунки, для учащихся обязательны таблицы плотности, таблицы единиц измерения;
- картинно-динамический: иллюстрации, слайды мультимедийных презентаций, видеоролики и др.;
- компьютерные программы;
- физические приборы
- Наборы по механике;
- Наборы по молекулярной физике и термодинамике;
- Наборы по электричеству;
- Наборы по оптике.

#### 1.3. Информационное обеспечение

Интересные материалы к урокам физики, тесты по темам, наглядные пособия к урокам <http://class-fizika.narod.ru>

Библиотека - всё по предмету физика <http://proskolu.ru>

Видеоуроки по физике <http://interneturok.ru/ru>

И другие интернет-источники, содержащиеся на сайтах, рекомендованных педагогам, реализующим программу

<http://4ipho.ru/>

<http://fizmatbank.ru>

<http://foxford.ru>

#### 1.4. Кадровое обеспечение

для реализации программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в области математики и физики, знающий специфику организации дополнительного образования.

### 2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Программа предполагает использование различных видов проверки усвоенных знаний, умений. Педагогом используется диагностическая система отслеживания результатов: текущий и итоговый контроль. В качестве ведущего метода педагогических измерений применяется метод включённого наблюдения за процессом развития учащегося в разных ситуациях: в ситуации взаимодействия с другими учащимися и взрослыми; в ситуации спонтанной игры, дискуссии; в ситуации разнообразных учебных занятий и т.д.

Для текущего отслеживания результатов используются отчеты выполнения лабораторных работ,

экспресс-опрос, коллективная рефлексия результатов и другие формы проверки знаний.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа ориентирована на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности воспитанников и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме ^ анализ найденной проблемной ситуации (задачи) ^ четкое формулирование физической части проблемы (задачи) ^ выдвижение гипотез ^ разработка моделей (физических, математических) ^ прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений ^ проверка и корректировка гипотез ^ нахождение решений ^ проверка и анализ решений ^ предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики.

При проектировании исследовательской деятельности учащихся в качестве основы берется модель и методология исследования, разработанная и принятая в сфере науки за последние несколько столетий:

- Постановка проблемы;
- Изучение теории, посвященной данной проблематике;
- Подбор методик исследования и практическое овладение ими;
- Сбор собственного материала;
- Его анализ и обобщение;
- Собственные выводы.

Для формирования мотивации совместной учебной деятельности необходимо:

- создать ситуацию для возникновения у обучающегося общего положительного отношения к коллективной форме работы.

- внимательно подбирать состав группы. При этом надо учитывать желание детей работать друг с другом; соотношение их реальных возможностей и их представлений о своих способностях; индивидуальные особенности учащихся (уровень их знаний, темп работы, интересы и т.д.).

- правильно отбирать задания и формы коллективной деятельности.

Очень важно научить воспитанников видеть многочисленные возможности применения абстрактных и, казалось бы, далеких от жизни математических элементов, физических законов и идей в самых разнообразных областях деятельности. Творческие способности, как любые другие, требуют постоянно упражнения, постоянной тренировки. Каждая самостоятельно решенная задача, каждое самостоятельно преодоленное затруднение формирует характер и обостряет творческие способности. Без искреннего увлечения проблемой, без внутреннего убеждения, что дальше нельзя существовать без поиска решения, без длительного и упорного размышления над предметом поиска и многократного возвращения к осмыслению различных возникающих при этом вариантов, успех не придет.

Учебный физический эксперимент, физические исследования, как теоретические, так и в виде практических заданий, играют огромную роль в освоении учащимися научного метода познания. В условиях современной школы недостаточно просто давать знания и показывать опыты, необходимо вовлекать в процесс самих учащихся, тем самым, обучая их навыкам исследовательской деятельности, которая позволяет привлечь учащихся к работе с первоисточниками, проведению экспериментов и трактовке его результатов.

Одной из наиболее рациональных форм организации исследовательской деятельности является работа учащихся в парах или тройках, используя ролево - игровую методику, когда учащиеся могут дополнять друг друга, исполняя ту или иную роль : теоретик, практик, физик, биолог, и т.д. В этом случае качество работы, уровень подготовки и результативность резко повышаются, так как учащиеся неоднократно обсуждают свою тему, советуются, спорят, взаимно проверяют выученный материал, используют ошибки и недочеты.

Особое внимание обучаемых фиксируется на выборе и разграничении физической и математической модели рассматриваемого явления, отрабатываются стандартные алгоритмы решения физических задач в стандартных ситуациях и в измененных или новых ситуациях. При решении задач широко используются аналогии, графические методы, физический эксперимент.

#### 4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Абушкин, Х. Х. Методика проблемного обучения физике : учеб. пособие для СПО / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 178 с.
2. Аганов, А. В. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. Около 1500 задач с подробными решениями / А. В. Аганов, Р. К. Сафиуллин, А. И. Скворцов и др. — М.: Ленанд, 2019. — 336 с.
3. Дамбуева, А. Б. Методика организации уроков физики на основе системно-деятельностного подхода [Электронный ресурс] / А. Б. Дамбуева, Л. В. Скокова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/metodika-organizatsiiurokov-fiziki-na-osnove-sistemno-deyatelnostnogo-podhoda-k-obucheniyu>. – Дата доступа: 23.09.2020.
4. Пинский, А.А. Физика: Учебник для сред.проф. образования / Пинский А.А., Граковский Г.Ю., Дик Ю.И., - 4-е изд., испр. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 560 с. - (Профессиональное образование). - (ЭБС ZNANIUM.COM) - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=559355> (дата обращения 26.08.2019).
5. Федосова А. Н., Модестов К. А., Марценюк Н. О. Современные концепции естествознания. Физика. Учебное пособие. — М.: МИСИ-МГСУ. 2019. 104 с.
6. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru)
7. [www.n-t.ru/nl/fz](http://www.n-t.ru/nl/fz)
8. <http://window.edu.ru/catalog/>
9. [http://chemistry-chemists.com/N7\\_2013/P2/ChemistryAndChemists\\_7\\_2013-P2-1.htm](http://chemistry-chemists.com/N7_2013/P2/ChemistryAndChemists_7_2013-P2-1.htm)