

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 3  
с углубленным изучением отдельных предметов» г. Сосногорска

РЕКОМЕНДОВАНО  
Председатель  
Методического совета  
протокол № 1  
от 30.08.2004

УТВЕРЖДЕНА  
Директор школы  
\_\_\_\_\_ А.Г. Григорьев

ПРИНЯТА  
на педагогическом совете  
протокол № 1  
от 30.08.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«ЮНЫЕ ИНЖЕНЕРЫ»  
(с использованием ресурсов центра «Точка роста»  
технической направленности)**

Направленность: техническая  
Возраст детей: 10-14 лет  
Срок реализации: 1 год  
Составитель: Ручкина Т.М.,  
учитель физики

г. Сосногорск,  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Нормативная база

Дополнительная общеобразовательная программа «Юные инженеры» разработана в соответствии с:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
3. Приказом Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми» от 27 января 2016 г. № 07-27/45.
5. Паспортом национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
6. Государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
7. Профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н.
8. Профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
9. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред.21.12.2020).
10. Методическими рекомендациями по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6.

### Направленность – техническая.

**Новизна программы** состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся: освоение и углубление в школьном возрасте базовых понятий по физике. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

**Актуальность программы:** Одной из актуальных проблем современного образования является непонимание учащимися взаимосвязи полученных теоретических знаний с процессами и явлениями окружающего мира. Дополнительная общеобразовательная программа «Занимательная физика» расширяет программу школьного курса физики, одновременно ориентируясь на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. При решении задач особое внимание

уделяется последовательности действий, анализу физических явлений, анализу полученного результата, решению задач по алгоритму. Программа направлена на формирование естественнонаучного мышления у обучающихся, развитие познавательного интереса к изучению физики и практическому применению знаний в повседневной жизни. Программа дает учащимся не только практические умения и навыки, но и развивает интерес обучающихся к эксперименту, творческому поиску и исследовательской деятельности. На занятиях формируются умения безопасного обращения с измерительными приборами.

**Отличительные особенности программы:** программа «Занимательная физика» носит межпредметный характер и даёт возможность учащимся определиться со своим интересом к предмету физика, в будущей профессии. Темы программы способствуют развитию мышления, прежде всего, формированию системного мышления, подготовку к ОГЭ по физике.

Лабораторные и практические занятия способствуют формированию умений и навыков работы с использованием измерительных приборов.

Проектная деятельность учащихся направлена на формирование самостоятельной работы, исследовательских навыков и развитию творческих способностей.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

**Формы обучения:** очная, очно-заочная, очно-дистанционная.

**Особенности организации образовательного процесса.** Форма занятий – фронтальные, индивидуальные, групповые.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1 часу.

**Цель:** удовлетворить познавательные запросы детей, развивать исследовательский подход к изучению окружающего мира и умение применять свои знания на практике, овладение обучающимися методами научного познания и методами исследования объектов и явлений природы.

**Задачи программы:**

*образовательные:*

- ознакомить обучающихся с историей становления и развития науки физики;
- сформировать у обучающихся представление о предмете изучения физики;
- ознакомить обучающихся с основными физическими понятиями;
- сформировать умения и навыки работы с веществами и лабораторным оборудованием, навыков экспериментирования, навыков безопасного и грамотного обращения с измерительными приборами;

- приобретения обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных, квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;

- формирование у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;

- овладения обучающимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;

- понимание обучающимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

- научить работать с дополнительной литературой, извлекая из нее интересные и необходимые факты, оформлять и защищать исследовательскую работу

*развивающие:*

- развивать интеллектуальные и творческие способности, логическое

мышление и пространственное воображение;

- развивать внимание и умение концентрироваться, навыки самостоятельной работы;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации;
- развивать глубину, самостоятельность, критичность, гибкость, вариативность мышления;
- развивать навыки публичных выступлений при защите исследовательской работы.

*воспитательные:*

- воспитывать отношение к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу, настойчивости в достижении цели, терпения и упорства, умения доводить начатое дело до конца;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи;

**Объем программы:** программа рассчитана на 68 часов

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ:**

### **ТЕМА 1. КИНЕМАТИКА – 6 ЧАСОВ.**

Способы описания механического движения. Система отсчета. Прямолинейное движение. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений.

Прямолинейное равноускоренное движение по плоскости. Ускорение. Перемещение и скорость при равноускоренном прямолинейном движении по плоскости. Графики зависимости от времени для проекции ускорения, скорости, перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении. Свободное падение.

Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности.

*Лабораторные работы:*

Изучение движения свободно падающего тела.

Изучение движения по наклонной плоскости.

Изучение движения по окружности.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».

Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.

Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.

Применение свободного падения для измерения реакции человека.

Расчет траектории движения.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **ТЕМА 2. ДИНАМИКА – 12 ЧАСОВ.**

Инерциальные системы отсчета. Сила. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.

Масса, плотность. Сила – векторная величина.

Классы сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение планет вокруг Солнца. Трение скольжения и трение покоя. Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон Гука

Давление твердого тела. Давление газа. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Закон Архимеда.

*Лабораторные работы:*

Измерение массы тела.

Измерение плотности вещества.

Изучение кинематики и динамики равноускоренного движения.

Изучение трения скольжения, измерение коэффициента трения скольжения.

Изучение силы упругости, измерение жесткости пружины.

Измерение архимедовой силы.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтонна по определению величины силы трения скольжения.

Действие силы трения в природе и технике.

Плавание рыб.

Первые искусственные спутники Земли.

Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе?

Тела Солнечной системы.

Открытия на кончике пера.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **ТЕМА 3. ИМПУЛЬС. РАБОТА. ЭНЕРГИЯ. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА И ЭНЕРГИИ – 6 ЧАСОВ**

Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса.

Механическая работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

*Лабораторные работы:*

Вычисление работы силы трения, работы силы упругости.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Реактивное движение в природе.

Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса.

Определение средней мощности человека за сутки.

Расчет изменения механической энергии баскетбольного мяча за удар/серию ударов и графическое представление зависимости изменения энергии от количества ударов.

Экспериментальные задачи на использование закона сохранения энергии.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

#### **ТЕМА 4. СТАТИКА – 4 ЧАСА.**

Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы.

*Лабораторные работы:*

Определение центров масс различных тел (три способа).

Проверка условия равновесия рычага.

Измерение момента силы, действующей на рычаг.

Изучение подвижного и неподвижного блоков.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба.

Исследование конструкции велосипеда.

Рычаги в теле человека.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

#### **ТЕМА 5. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ – 4 ЧАСА.**

Механические колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Длина и скорость волны. Звук.

*Лабораторные работы:*

Изучение колебаний нитяного маятника; колебаний пружинного маятника.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Струнные музыкальные инструменты.

Колебательные системы в природе и технике.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

#### **ТЕМА 6. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ – 8 ЧАСОВ.**

Основные положения МКТ. Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Движение частиц вещества. Связь движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Смачивание и капиллярные явления.

Тепловое расширение и сжатие. Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. удельная теплоемкость.

Испарение и конденсация. Кипение. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.

Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Внутренняя энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Правила работы тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей.

*Лабораторные работы:*

Измерение удельной теплоемкости металлического цилиндра.

Исследование явления теплообмена при смешивании воды разной температуры.

Измерение относительной влажности воздуха.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Исследование процесса испарения.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе.

Изучение Солнца.

Образование росы, тумана, инея, снега.

Кристаллы в природе и технике.

Двигатель внутреннего сгорания.

Паровая и газовая турбины.

Термос.

Система отопления домов.

Приборы для измерения относительной влажности воздуха.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

## **ТЕМА 7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ – 16 ЧАСОВ.**

Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Носители электрического заряда. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.

Магнитное поле. Постоянные магниты. Действие магнитного поля на проводник с током. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные электромагнитные колебания.

Электромагнитные волны и их свойства.

*Лабораторные работы:*

Измерение электрического сопротивления резистора.

Измерение работы электрического тока; мощности электрического тока.

Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике, от напряжения на концах проводника.

Исследование зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления.

Исследование последовательного соединения проводников.

Исследование параллельного соединения проводников.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Принципы радиосвязи и телевидения.

Влияние электромагнитного излучений на живые организмы.

Электрические явления в атмосфере.

Магнитное поле Земли.

Полярное сияние.

Роль магнитного поля для жизни на Земле.

Электромагнитное излучение СВЧ-печи.

Историческая реконструкция опытов Ампера.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **ТЕМА 8. ОПТИКА – 8 ЧАСОВ.**

Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.

*Лабораторные работы:*

Экспериментальная проверка закона отражения света.

Измерение показателя преломления воды.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.

Исследование свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

История исследования световых явлений.

Историческая реконструкция телескопа Галилея.

Изготовление калейдоскопа.

Электроосветительные приборы.

Затмения Солнца и Луны.

Оптические явления в атмосфере.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **ТЕМА 9. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА – 4 ЧАСА.**

Строение атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры.

Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Правила смещения.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Источники энергии Солнца и звезд.

Регистрация ядерных излучений. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетики.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

История изучения атома.

Измерение КПД солнечной батареи.

Невидимые излучения в спектре нагретых тел.

Естественный радиоактивный фон.

Действие радиоактивных излучений на живые организмы.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

### **Личностные результаты:**

1. Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
2. Формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
3. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
4. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
5. Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
6. Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
7. Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной деятельности в жизненных ситуациях
8. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

### **Метапредметные результаты:**

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
5. Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
6. Первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном инструменте науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
7. Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
8. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
9. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и

разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

10. Умение выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки;

11. Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

### **Предметные результаты:**

1. Осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры.

2. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

3. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного познания, о системообразующей роли физики для развития других наук, техники и технологий.

4. Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, усвоение основных идей механики, молекулярной физики, электродинамики, физики атома и атомного ядра.

5. Усвоения смысла физических законов, раскрывающих связь физических явлений, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

6. Формирование научного мировоззрения как результата изучения фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; планировать и выполнять эксперименты, проводить прямые и косвенные измерения с использованием приборов, обрабатывать результаты измерений, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать границы погрешностей измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул.

7. Обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;

8. Понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

9. Формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; умения пользоваться физическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;

10. Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания.

**Комплекс организационно – педагогических условий.  
Учебный план**

№ п\п	Название разделов	Всего часов	Теоретические	Практические
1	Модуль «Кинематика»	6	3	3
2	Модуль «Динамика»	12	4	8
3	Модуль «Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения импульса и энергии»	6	4	2
4	Модуль «Статика»	4	1	3
5	Модуль «Механические колебания и волны»	4	2	2
6	Модуль «Тепловые явления»	8	3	5
7	Модуль «Электромагнитные явления»	16	9	7
8	Модуль «Оптика»	8	4	4
9	Модуль «Физика атома и атомного ядра»	4	4	0
Итого:		68	34	34

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Начальная диагностика

*Метод диагностики – наблюдение, собеседование*

ФИО	Познавательная активность		Коммуникативные умения	
	Критерии		Критерии	Действия педагога
	<p><b>Низкий уровень</b> - к выполнению ребёнок приступает только после дополнительных побуждений, во время работы часто отвлекается, при встрече с трудностями не стремится их преодолеть, расстраивается, отказывается от работы;</p> <p><b>Средний уровень</b> – ребёнок активно включается в работу, но при первых же трудностях интерес угасает, вопросов задает немного, при помощи педагога способен к преодолению трудностей;</p> <p><b>Высокий уровень:</b> ребёнок проявляет выраженный интерес к предлагаемым заданиям, сам задает вопросы,</p>	<p>Дети с <b>низким</b> уровнем требуют организации увлекательного учения, преобладания игровых технологий.</p> <p>Дети со <b>средним</b> уровнем нуждаются в постоянной помощи, им необходимо переживание успеха.</p> <p><b>Высокий</b> уровень требует обучения на высоком уровне трудности, возможности показать себя и самоутвердиться.</p>	<p><b>Низкий уровень:</b> ребенок старается стоять «в сторонке», не вступает в контакт со сверстниками.</p> <p><b>Средний уровень</b> свидетельствует о контактности с учителем и неконтактности со сверстниками. Дети не инициативны в общении, однако проявляют общительность в ответ на чужую инициативу.</p> <p><b>Высокий уровень:</b> инициативен со всеми, указывает другим, как надо делать что-то.</p>	<p>Детям нужна поддержка, вселение уверенности в свои силы. Их нельзя заставлять быть контактными, а нужно обращать внимание других детей на их достоинства и постепенно включать в коллектив, давая маленькие поручения и хвалить за их выполнение.</p> <p>При <b>среднем уровне</b> необходимы поощрения и поддержки.</p> <p>Включать в групповые методы работы, не игнорировать их в процессе работы; нужно давать индивидуальные</p>

	прилагает усилия к преодолению трудностей.		задания.
--	--	--	----------

### Диагностическая карта личностных достижений учащихся

**Цель:** Отработка критериев личностного роста обучающихся и изыскание способов дифференцированного подхода к обучению.

ФИ О	Психофизиологические характеристики				Когнитивные характеристики	Эмоциональная сфера			Ценностные ориентации. Коммуникативно-адаптационные способности			Мотивационная сфера	
	Память (ПМ)	Внимание (ВМ)	Моторика (М)	Координация (ориентировка) в учебном пространстве (КО)		Эмоциональный самоконтроль (ЭС)	Преобладающее настроение на занятии (Н)	Волевые качества (В)	Реактивность (Р)	Ценности коммуникативной деятельности (ЦКД)	Преобладающий характер	Уровень мотивации (У)	Интерес к предмету (ИП)

Инструкция к заполнению диагностической карты:

#### I. Психофизиологические характеристики

**1. Память(ПМ)** учащегося оценивается визуально последующей шкале оценок:

3 балла – очень хорошая память, скорость запоминания и воспроизведения высокая;

2 балла - средний уровень памяти, характеристики неустойчивы;

1 балл – плохая память, скорость запоминания и воспроизведения низкая.

**2. Внимание (ВМ)** оценивается визуально:

3 балла – высокая концентрация внимания, быстрая реакция, обучающихся почти не отвлекается на посторонние дела;

2 балла – неустойчивое внимание или его средний уровень;

1 балл – низкая концентрация внимания, реакция замедленная, обучающийся постоянно отвлекается.

**2. Моторика(М)** – оценивается визуально

3 – учебные движения точные, четкие, уверенные, чертит, рисует быстро, точно, уверенно;

2 – средний уровень владения учебными движениями или неустойчивое владение;

1 – низкий уровень владения.

**4. Координация (ориентировка) в учебном пространстве (КО).** Для оценивания этого качества внимательнее наблюдайте за учеником, вспомните, как он ориентируется в учебном кабинете. Много ли ему нужно, чтобы приготовить все необходимое к занятию, или он вечно копается и никак не может достать то, что нужно. Как обучающийся размещает учебные записи, чертежи в тетради, на листе.

- 3–высокий уровень координации в учебном пространстве, все делает рационально и оптимально;
- 2 – средний уровень или неустойчивый;
- 1–низкий уровень.

## **II. Когнитивные характеристики.**

**1. Скорость восприятия и переработки информации (С)** оценивается визуально по 3-х балльной шкале:

- 3 - способен очень быстро воспринимать и перерабатывать информацию, что называется, схватывать на лету, может быстро уловить основную мысль, пересказать, ответить вопросы на понимание;
- 2 – средняя скорость: воспринимает и улавливает информацию, но не всегда может ухватить основную мысль, идею. Не всегда точен в ответах на вопросы на понимание;
- 1 – низкая скорость восприятия и переработки информации, плохо отвечает на вопросы.

## **Эмоциональная сфера.**

**1. Эмоциональный самоконтроль (ЭС)** – определите визуально, насколько обучающийся способен управлять своими эмоциями.

- 3 – высокий уровень самоконтроля: ученик в состоянии регулировать свое эмоциональное состояние. Когда необходимо, способен сдерживать эмоции, когда надо – выплеснуть наружу, способен проявлять сочувствие, сопереживание, выражать их эмоционально;
- 2 – средний (неустойчивый) уровень самоконтроля;
- 1 – низкий уровень самоконтроля: обучающийся не способен сдерживать свои эмоции.

**2. Преобладающее настроение на занятии (Н).**

- 3 – рабочее, мажорное настроение;
- 2 – неустойчивое настроение;
- 1 – нерабочее, минорное настроение.

**3. Волевые качества (В).** Определите визуально, в какой степени проявляются у обучающегося волевые качества на занятии, на мероприятиях.

- 3 – высокий уровень развития волевых качеств, проявляющихся в настойчивости в достижении желаемых результатов, умении заставлять себя что-то сделать в случае необходимости, в трудолюбии, усердии;
- 2 – средний (неустойчивый) уровень;
- 1 – низкий уровень, проявляющийся в вялости, лени, неумении взять себя в руки в случае необходимости.

**4. Реактивность (Р)** - вспомните особенности поведения обучающегося на занятиях и определите, проставив в диагностической карте буквы **И, Р, Н**, преобладающий характер поведения обучающегося.

**И** – импульсивное поведение: обучающийся способен действовать по первому побуждению под влиянием внешних обстоятельств или эмоций, не обдумывает свои поступки, не оценивает все «за» и «против». Он быстро реагирует и столь же бурно раскаивается в своих действиях.

**Р** – рефлексивное, обдуманное поведение, осознанное, быстрое, разумное.

**Н** - неустойчивое поведение, либо вы не можете определить преобладающий характер поведения.

## **II. Ценностные ориентации. Коммуникативно-адаптационные способности.**

**1. Ценности коммуникативной деятельности (ЦКД).** Оценивается реальное место и роль обучающегося в коммуникативных отношениях в объединении. Место и роль в коммуникативных отношениях могут быть выражены в качественных характеристиках: лидер (**Л**), признаваемый (**П**), отвергаемый (**О**).

**Л** - лидер: имеет высокий авторитет в группе сверстников или в группе. Позиция лидера проявляется во всех видах учебной и внеучебной деятельности, желанный участник всех мероприятий и желанный субъект общения.

**П** – признаваемый. Авторитетный человек, с чьим мнением считаются в каких-то отношениях (его круг общения в группе уже, чем у лидера).

**О** – отвергаемый. Постоянного круга общения в объединении нет. Контакты носят случайный характер, в игры его приглашают редко.

### **2. Преобладающий характер стиля общения (ХСО).**

**Т** - терпимый. При таком стиле общения человек обладает развитым чувством собственного достоинства и самоуважения, что позволяет ему с уважением относиться к достоинству других; умеет воспринимать другую, отличную от своей точку зрения; редко вступает в конфликты, стремится к их разрешению мирным путем, самооценка адекватна.

**К** – конформистский. Размыты представления о нормах общения, часто неадекватная самооценка, легко принимает любой стиль общения, сложившийся в группе, групповые нормы и ценности некритически присваивает, несамостоятелен, в конфликтной ситуации ведет себя так, как принято в его группе.

**А** – неадекватная самооценка. Нетерпим к другой точке зрения, позиции, сам создает конфликтные ситуации.

### **III. Мотивационная сфера.**

#### **1. Уровень мотивации (У).**

3 балла – высокий уровень мотивации: ученик с удовольствием заниматься, это доставляет ему радость, он хочет узнать как можно больше;

2–средний (неустойчивый) уровень мотивации;

1 – низкий уровень мотивации: ученик без желания занимается в объединении (ходит с группой продленного дня, заставляют родители и т.д.)

#### **2. Интерес к предмету (ИП):**

3 балла – высокий; 2 балла – средний; 1 балл – низкий.

### **Карточка индивидуального развития ребенка.**

Фамилия, имя \_\_\_\_\_

Возраст \_\_\_\_\_

Название детского объединения \_\_\_\_\_

Педагог \_\_\_\_\_

Дата начала наблюдения \_\_\_\_\_

Качества	Оценка качеств (в баллах) по времени				
	Исходное состояние	Через полгода	Через год	Через 1,5 года	Через 2 года
Мотивация к занятиям.					
Познавательная нацеленность					
Творческая активность					
Коммуникативные умения					
Коммуникабельность					
Достижения					

**Критерии оценки развития ребенка.**

«2»	«3»	«4»	«5»
<b>Мотивация к занятиям.</b>			
Неосознанный интерес, навязанный извне или на уровне любознательности. Мотив случайный, кратковременный. Не добивается конечного результата.	Мотивация неустойчивая, связанная с результативной стороной процесса. Интерес проявляется самостоятельно, осознанно.	Интерес на уровне увлечения. Устойчивая мотивация. Проявляет интерес к проектной деятельности.	Четко выраженные потребности. Стремление глубоко изучить предмет «Технология» как будущую профессию. Увлечение проектной деятельностью.
<b>Познавательная активность.</b>			
Интересуется только технологическим процессом. Полностью отсутствует интерес к теории. Выполняет знакомые задания.	Увлекается специальной литературой по направлению детского объединения. Есть интерес к выполнению сложных заданий.	Есть потребность в приобретении новых знаний. По настроению изучает дополнительную литературу. Есть потребность в выполнении сложных заданий.	Целенаправленная потребность в приобретении новых знаний. Регулярно изучает дополнительную специальную литературу. Занимается исследовательской деятельностью.
<b>Творческая активность.</b>			
Интереса к творчеству, инициативу не проявляет. Не испытывает радости от открытия. Отказывается от поручений, заданий. Нет навыков самостоятельного решения проблем.	Инициативу проявляет редко. Испытывает потребность в получении новых знаний, в открытии для себя новых способов деятельности, но по настроению. Проблемы решать способен, но при помощи педагога.	Есть положительный эмоциональный отклик на успехи свои и коллектива. Проявляет инициативу, но не всегда. Может придумать интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить.	Вносит предложения по развитию деятельности объединения. Легко, быстро увлекается творческим делом. Обладает оригинальностью мышления, богатым воображением, развитой интуицией, гибкостью мышления, способностью к рождению новых идей.
<b>Коммуникативные умения.</b>			
Не умеет высказать свою мысль, не корректен в общении.	Не проявляет желания высказать свои мысли, нуждается в побуждении со стороны	Умеет формулировать собственные мысли, но не поддерживает разговора, не прислушивается к другим.	Умеет формулировать собственные мысли, поддержать собеседника, убеждать оппонента.

	взрослых и сверстников.		
<b>Коммуникабельность.</b>			
Не требователен к себе, проявляет себя в негативных поступках.	Не всегда требователен к себе, соблюдает нормы и правила поведения при наличии контроля, не участвует в конфликтах.	Соблюдает правила культуры поведения, старается улаживать конфликты.	Требователен к себе и товарищам, стремится проявить себя в хороших делах и поступках, умеет создать вокруг себя комфортную обстановку, дети тянутся к этому ребёнку.
<b>Достижения.</b>			
Пассивное участие в делах кружка.	Активное участие в делах кружка.	Значительные результаты на уровне ЦДТ.	Значительные результаты на уровне города, округа, области.

*Диагностика учебных достижений ребенка по дополнительной образовательной программе*

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
<p><b>I. Теоретическая подготовка ребенка:</b></p> <p><b>1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</b></p> <p><b>1.2. Владение специальной терминологией</b></p>	<p><i>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям</i></p> <p><i>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</i></p>	<p>- <i>минимальный уровень</i> (ребёнок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);</p> <p>- <i>средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);</p> <p>- <i>максимальный уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);</p> <p>• <i>минимальный уровень</i> (ребенок, как</p>	<p>Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.</p> <p>Собеседование</p>

		<p>правило, избегает употреблять специальные термины);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).</li> </ul>	
<p><b>II. Практическая подготовка ребенка:</b></p> <p><b>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</b></p> <p><b>2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением</b></p> <p><b>2.3. Творческие навыки</b></p>	<p><i>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</i></p> <p><i>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</i></p> <p><i>Креативность в выполнении практических заданий</i></p>	<p>- <i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);</p> <p>- <i>средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);</p> <p>- <i>максимальный уровень</i> - (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период);</p> <p>- <i>минимальный уровень</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);</p>	<p>Контрольное задание</p> <p>Контрольное задание</p> <p>Контрольное задание</p>

		<p><i>средний</i> уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);</p> <p>- <i>максимальный</i> уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);</p> <p>- <i>начальный (элементарный)</i> уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);</p> <p>- <i>репродуктивный</i> уровень (выполняет в основном задания на основе образца);</p> <p>- <i>творческий</i> уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).</p>	
<p><b>III. Общеучебные умения и навыки ребенка:</b></p> <p><b>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</b></p> <p><b>3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу</b></p>	<p><b>Самостоятельность в подборе и анализе литературы</b></p>	<p>- <i>минимальный</i> уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле</p>	Анализ
<p><b>3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками</b></p>	<p><b>Самостоятельность в использовании компьютерными источниками</b></p>	<p>уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле</p>	

<p><i>информации</i></p> <p><b>3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)</b></p> <p><b>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</b></p> <p><b>3.2.1. Умение слушать и слышать педагога</b></p> <p><b>3.2.2. Умение выступить перед аудиторией</b></p> <p><b>3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</b></p> <p><b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b></p> <p><b>3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место</b></p> <p><b>3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</b></p> <p><b>3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу</b></p>	<p><i>информации</i></p> <p><b>Самостоятельность в учебно-исследовательской работе</b></p> <p><b>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога.</b></p> <p><b>Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации</b></p> <p><b>Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств</b></p> <p><b>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</b></p> <p><b>Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям</b></p> <p><b>Аккуратность и ответственность в работе</b></p>	<p>педагога)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний</i> уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный</i> уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений)</li> </ul> <p>уровни - по аналогии с п. 3.1.1.</p> <p>уровни - по аналогии с п. 3.1.1.</p> <p>уровни - по аналогии с п.3.1.1.</p> <p>уровни - по аналогии с п.3.1.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>минимальный</i> уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил</li> </ul>	<p>Исследовательские работы</p> <p>Наблюдение</p>
--	---	---	---

		безопасности, предусмотренных программой); • <i>средний</i> уровень (объем усвоенных навыков составляет более 1/2); • <i>максимальный</i> уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период). удовлетворительн о - хорошо - отлично удовлетворительн о - хорошо - отлично	
--	--	---	--

**Лист общеучебных достижений обучающегося**

ФИО \_\_\_\_\_

№	Критерии	Период обучения	
		Полугодие	Конец года
1	<b>Отношение к занятию в целом:</b> положительное		
	безразличное		
	негативное		
2	<b>Уровень познавательного интереса:</b> интерес проявляется часто		
	редко		
	почти никогда		
3	<b>Внимание:</b> отличное		
	среднее		
	легко отвлекается		
4	<b>Темп работы:</b> опережает темп работы объединения с высоким качеством работы		
	опережает темп работы объединения с недостаточным качеством работы		
	соответствует темпу занятия		

	отстает от темпа занятия		
5	<b>Оформление работ:</b> по всем требованиям		
	частично нарушены требования		
	без выполнения требований		
	красиво		
	аккуратно		
	грязно		
6	<b>Умение организовывать и контролировать свою работу на занятии:</b> всегда		
	иногда		
	никогда		
7	<b>Проявление творчества:</b> всегда		
	иногда		
	никогда		
8	<b>Общеучебные навыки освоены:</b> отлично		
	хорошо		
	удовлетворительно		
	плохо		

### Методические материалы

При реализации программы используются следующие методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, методы проблемного обучения, частично-поисковые.

*Словесный метод обучения* (беседа) позволяет передать большой объем информации в минимальный промежуток времени. *Наглядный метод обучения* (демонстрация схем, рисунков, видеоматериалов) предназначен для наглядно-чувственного ознакомления обучающихся с явлениями, процессами, объектами. *Практический метод обучения* (практическое задание, лабораторный опыт) используется с целью формирования навыков и умений, углубления знаний обучающихся.

С целью создания условий для активной совместной деятельности обучающихся, обучающихся и педагога в разных учебных ситуациях используются приемы технологии сотрудничества. Применение игровых технологий позволяют проводить занятия в нетрадиционной форме (игра «Брэйи-ринг», что способствует раскрытию интеллектуальных и творческих способностей обучающихся.

При реализации программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, фото и видеоматериалы, естественнонаучные журналы и книги, материалы на электронных носителях.

### Оборудование по физике:

1. Интерактивная доска, шт.1
2. Комплект малых и вычислительных средств с информационно-методической поддержкой, шт.1
3. Компьютер учителя, шт.1

4. Мультимедиа проектор, шт.1
5. Видеокамера USB с комплектом приспособлений, шт.1
6. Видеоокуляр с комплектом USB, шт.1
7. Комплект демонстрационного оборудования по физике, шт.1
8. Комплект оборудования для лабораторных работ и ученических опытов на базе комплектов для ОГЭ по физике, шт.8
9. Цифровая лаборатория для школьников Vernier, шт.1
10. Комплект по электротехнике, шт.1
11. Ноутбук Acer, шт.1
12. Модель солнечной системы, шт.1
13. Ноутбук, шт.1
14. Комплект лабораторный по механике, шт.1
15. Комплект лабораторный по молекулярной физике, шт.1
16. Цифровая лаборатория по физике без нетбука, шт.1
17. Концентратор для работы с беспроводным измерительным модулем, шт.1
18. Генератор звуковой, шт.1
19. Беспроводной измерительный модуль, шт.1
20. Комплект ГИА - лаборатория, шт.4
21. Блок питания, шт.1
22. Насос вакуумный Комовского, шт.1
23. Весы учебные лабораторные электронные, шт.1
24. Мини лаборатория по электродинамике, шт.1
25. Микро лаборатория оптическая, шт.1
26. Набор демонстрационный «Механические явления», шт.1
27. Набор демонстрационный «Молекулярная физика и тепловые явления», шт.1
28. Набор демонстрационный «Газовые законы», шт.1
29. Набор демонстрационный «Постоянный ток» для работы с интерактивной доской, шт.1
30. Набор демонстрационный «Полупроводниковые приборы», шт.1
31. Набор демонстрационный «Электродинамика», шт.1
32. Набор демонстрационный «Электрический ток в вакууме», шт.1
33. Набор демонстрационный «Магнитное поле», шт.1
34. Набор демонстрационный «Геометрическая оптика», шт.1
35. Набор демонстрационный «Волновая оптика», шт.1
36. Набор демонстрационный «Определение постоянной Планка», шт.1
37. Набор демонстрационный «Звуковые волны», шт.1
38. Набор лабораторный «Механика», шт.15
39. Набор лабораторный «Электричество», шт.15
40. Набор лабораторный «Молекулярная физика и термодинамика», шт.15
41. Набор лабораторный «Оптика», шт.15
42. Набор лабораторный «Квантовая физика», шт.5
43. Датчик ускорения, шт.1
44. Высоковольтный источник, шт.1
45. Камертоны на резонансных ящиках, шт.1
46. Датчик света для работы с беспроводной измерительной системой, шт.1
47. Набор спектральных трубок с источником питания, шт.1
48. Тарелка вакуумная со звонком, шт.1
49. Приставка «Осциллограф» для работы с беспроводным измерительным модулем, шт.1
50. Барометр – aneroid, шт.1
51. Динамометры демонстрационные (пара) с принадлежностями, шт.1

52. Манометр открытый демонстрационный, шт.1
53. Ведерко Архимеда, шт.1
54. Набор «Маятник Максвелла», шт.1
55. Прибор для демонстрации атмосферного давления, шт.1
56. Прибор для демонстрации давления в жидкости, шт.1
57. Призма наклоняющаяся с отвесом, шт.1
58. Рычаг демонстрационный, шт.1
59. Трубка Ньютона, шт.1
60. Шар Паскаля, шт.1
61. Трубка для демонстрации давления в жидкости, шт.1
62. Магнит полосовой демонстрационный (пара), шт.1
63. Магнит дугообразный, шт.1
64. Камертоны на резонансных ящиках, шт.1
65. Микроскоп демонстрационный, шт.1
66. Прибор Ленца, шт.1
67. Набор спектральных трубок с источником света, шт.1
68. Трансформатор универсальный, шт.1
69. Электрометры с принадлежностями, шт.1
70. Электромагнит разборный (подковообразный), шт.1
71. Султан электрический (пара), шт.1
72. Стрелки магнитные на штативах, шт.1
73. Штативы изолирующие (пара), шт.1
74. Набор для исследования принципов радиосвязи, шт.1
75. Доска поворотная ДП-12 комбинированная, шт.1
76. Приемник стационарный со звуком, световой и текстовой индексацией, шт.1
77. Стол демонстрационный физический, шт.1
78. Шкаф широкий закрытый, шт.3
79. Шкаф широкий открытый, шт.3
80. Электроцит, шт.1
81. Аквариум,шт.1
82. Комплект проводов, 1 компл.
83. Амперметр лабораторный, шт.15
84. Вольтметр лабораторный, шт.15
85. Миллиамперметр лабораторный, шт.3
86. Весы электронные, шт.15
87. Штатив лабораторный с принадлежностями, шт.15
88. Источник постоянного и переменного тока лабораторный (4,5 В, 2 А), шт.15
89. Динамометр школьный лабораторный, шт.15
90. Лоток для хранения оборудования, шт.15