

Департамент Смоленской области по образованию и науке
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №4»

Принята на заседании
методического (педагогического)
совета
от «30» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ «Гимназия
№4»
_____Капаева Л.В.
Приказ № 32-од от 30.08.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Физика. Продвинутое обучение»**

Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Антонов
Максим Алексеевич, педагог
дополнительного образования

Смоленск

2024

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Физика. Продвинутое обучение» является программой естественнонаучной направленности, разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми актами Российской Федерации и образовательного учреждения:

- Федеральный Закон РФ от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р;

- Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Устав МБОУ «Гимназия №4».

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышен интерес к естественным наукам. Физика, как наука о наиболее общих законах природы, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Являясь основой научно-технического прогресса,

физика показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность, формирует творческие способности учащихся. Гуманитарное значение физики состоит в том, что она вооружает обучающегося научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Многие аспекты современной жизни - научно-технический прогресс, автоматизация производства, освоение космического пространства и т.д., немислимы без успехов в области физики. Физика - это основа технических наук. Знания по физике являются начальной базой для изучения специальных профессиональных дисциплин. Физика является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирует у них представление об окружающем материальном мире, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность, знакомит с физическими основами современного производства и техники.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, умениями решать физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения физических экспериментов и анализа их результатов.

Новизна образовательной программы: для занятий по программе предлагаются несколько небольших фрагментов, которые, с одной стороны, тесно примыкают к основному курсу, а с другой – позволяют познакомиться обучающимся с новыми идеями и методами, расширить представления об изучаемом материале и, главное, решать интересные задачи.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 13-15 лет.

Доступность программы для различных категорий детей

Занятия по программе доступны для отдельных категорий детей с ОВЗ и детей-инвалидов. Это возможно, так как в учреждении создана доступная образовательная среда, при проведении занятий используются здоровьесберегающие педагогические технологии.

Программа предусматривает обучение детей с выдающимися способностями. При работе с этой категорией детей применяются элементы технологии разноуровневого обучения. Для этих обучающихся предусмотрено участие в конкурсах, фестивалях, выставках, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

Программа подходит для работы с детьми, находящимися в трудной жизненной ситуации. При работе с этой категорией детей используется технология педагогической поддержки. Обучаться по программе имеют возможность дети из малообеспеченных семей, так как она не

предусматривает приобретение дорогостоящих материалов и специального оборудования.

Объем программы: 72 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа продолжительностью 40 минут с 10 минутным перерывом после каждого часа на проветривание.

Формы организации учебного процесса: очная, очно-заочная («допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения» (Закон № 273-ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 4), некоторые темы учащиеся могут изучать самостоятельно (заочно, в случае отмены занятий по карантину или низким температур).

Виды занятий:

- беседа;
- семинар;
- лекция;
- лабораторный практикум;
- практикум решения задач;
- практическая работа;
- защита проекта.

Цель программы: приобретение знаний по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий, развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, воспитание личности, готовой к решению задач, которые ставят научно-технический прогресс.

Задачи:

▪ **образовательные:**

- овладение методами и формирование умений решать физические и экспериментальные задачи, в том числе и повышенного уровня сложности на основе глубоких знаний математики и физических закономерностей;
- расширение и углубление представлений о возможностях физического мировоззрения при описании явлений и процессов окружающего мира;
- формирование умений представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем, используя при этом компьютерные программы и средства сети Интернет;
- формирование навыков публичного выступления.

развивающие:

- формирование физического и математического мышления, направленного на анализ и описание природных процессов и явлений;
- развитие способностей самостоятельно приобретать и применять знания, умения и навыки;
- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений (время, отводимое на решение задач олимпиады, ресурсы лаборатории при выполнении эксперимента);
- развитие умений эффективного использования физических законов в учебной и повседневной деятельности;
- формирование способностей выдвигать и доказывать гипотезы экспериментальным путем, разрабатывать стратегию решения задач, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем детализации созданной математической и физической модели;
- формирование навыка рефлексивной деятельности за счёт системной работы по поиску и устранению ошибок в решении задач, в том числе повышенного уровня сложности, а также по расчету погрешностей поставленного эксперимента.

воспитательные:

- формирование способности к самоанализу и критическому мышлению;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации;
- необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественно-научного содержания;
- готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности.

Планируемые результаты

▪ **личностные:**

- формирование основ мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- осознание значения физики в повседневной жизни человека;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой мотивации к обучению и познанию;

- формирование ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело на примере завершённых творческих учебных проектов;

- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение формализовать решение задач с использованием моделей и схем, знаков и символов;

- 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.

предметные

- умение правильно описывать и объяснять основные механические явления и процессы, давать точные определения основных понятий механики;

- умение изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения, силы, импульса тела;

- умение решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при различных видах движения, скорости и ускорения при движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, массы, силы, импульса, работы, мощности, энергии, КПД, ускорения свободного падения по периоду колебаний маятника и др.;

- умение рассчитывать тормозной путь, силы, действующие на тело, движущееся с ускорением, определять скорость ракеты, использовать классический закон сложения скоростей, а также законы Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, момента импульса, энергии и др.;

- умение читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин от времени при равномерном, равноускоренном и колебательном движениях, силы упругости при деформации и др.;

- умение измерять и вычислять физические величины: время, расстояние, скорость, ускорение, массу, силу, жесткость, коэффициент

трения, импульс, работу, мощность, КПД механизмов, период колебаний маятника, ускорение свободного падения;

- умение делать выводы об изменении физических параметров и хода физического процесса из анализа графиков, уравнений и неравенств;

- умение пользоваться физическими приборами: микрометром, секундомером, измерительным цилиндром, весами, подвижным и неподвижным блоком и др.;

- умение правильно описывать и объяснять основные явления и процессы молекулярной физики, давать точные определения основных понятий термодинамики;

- умение пользоваться физическими приборами: психрометром, гигрометром, термометром, мензуркой, манометром;

- умение правильно описывать и объяснять основные явления и процессы электродинамики, давать точные определения основных понятий электромагнетизма;

- умение пользоваться физическими приборами: амперметром, вольтметром, омметром;

- умение решать задачи высокого и повышенного уровня сложности и олимпиадные задачи по физике.

Условия реализации программы:

- помещение, соответствующее Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14 для организации учебного процесса;

– цифровая лаборатория «Физика» профильная для педагога;

- наборы приборов для инженерных классов Механика, Термодинамика, Электродинамика, Оптика;

– периферийные устройства: Сканер, принтер, проектор, локальная сеть;

– выход в Интернет.

Виды и формы контроля

▪ **Вводный контроль** проводится в сентябре-месяце, в начале обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме беседы и педагогического наблюдения.

▪ **Текущий контроль** осуществляется на каждом занятии. Он проводится в форме педагогического наблюдения или анализа выполнения творческих работ.

▪ **Промежуточный контроль** осуществляется 1 раз в год в декабре-месяце. Формы проведения: практическое задание.

- **Итоговый контроль** проводится в мае-месяце, в конце обучения обучающегося по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме защиты проекта.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Физика и методы научного познания	2	2	0	опрос
2.	Раздел 1. Механика	20	6	14	
	Тема 1.1 Основы кинематики	6	2	4	наблюдение
	Тема 1.2 Основы динамики	6	2	4	тест
	Тема 1.3 Законы сохранения в механике	8	2	6	защита проекта
3.	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	20	6	14	
	Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории	6	2	4	опрос
	Тема 2.2 Основы термодинамики	8	2	6	практическая работа
	Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	6	2	4	наблюдение
4.	Раздел 3. Электродинамика	12	6	6	
	Тема 3.1 Электрическое поле	2	2	0	наблюдение
	Тема 3.2 Законы постоянного тока	2	2	0	опрос
	Тема 3.3 Электрический ток в различных средах	2	0	2	тест

	Тема 3.4 Магнитное поле	4	2	2	лабораторная работа
	Тема 3.5 Электромагнитная индукция	2	0	2	опрос
5.	Раздел 4. Колебания и волны	8	4	4	
	Тема 4.1 Механические колебания и волны	4	2	2	опрос
	Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны	4	2	2	тест
6.	Раздел 5. Оптика	6	6	0	
	Тема 5.1 Природа света	2	2	0	опрос
	Тема 5.2 Волновые свойства света	2	2	0	наблюдение
	Тема 5.3 Специальная теория относительности	2	2	0	опрос
7.	Раздел 6. Квантовая физика	4	4	0	
	Тема 6.1 Квантовая оптика	2	2	0	опрос
	Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра	2	2	0	практическая работа
Итого:		72	34	38	

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Введение. Физика и методы научного познания

Теория: Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.

Раздел 1. Механика

Теория: Механическое движение и его виды. Материальная точка. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центробежное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела. Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.

Практика: Решение задач, проведение опытов с использованием оборудования лаборатории.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Теория: Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Характеристика жидкого состояния вещества. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела

Практика: Решение задач, проведение опытов с использованием оборудования лаборатории, лабораторные работы по изучению одного из изопроцессов и определению влажности воздуха.

Раздел 3. Электродинамика

Теория: Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Полупроводниковые приборы. Применение полупроводников. Вектор индукции магнитного поля. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Магнитные свойства вещества. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле

Практика: Решение задач, проведение опытов с использованием оборудования лаборатории, изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников, измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, изучение явления электромагнитной индукции.

Раздел 4. Колебания и волны

Теория: Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока. Трансформаторы.

Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Опыты Г. Герца. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

Практика: Решение задач, проведение опытов с использованием оборудования лаборатории.

Раздел 5. Оптика

Теория: Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Поляриды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений. Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики

Практика: Решение задач, проведение опытов с использованием оборудования лаборатории, определение показателя преломления стекла

Раздел 6. Квантовая физика

Теория: Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы

Практика: Решение задач, проведение опытов с использованием оборудования лаборатории.

V. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методы обучения

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

1. Словесный (устное изложение, беседа, анализ текста и т.д.).
2. Наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.).
3. Практический (тренинг, упражнения, лабораторные работы и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

1. Объяснительно-иллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию.
2. Репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности.
3. частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом.
4. Исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся занятия:

1. Фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися.
2. Коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми.
3. Индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы.
4. Групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек).
5. Коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение.
6. В парах - организация работы по парам.
7. Индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Учебно-методическое обеспечение :

- учебная и методическая литература,
- контрольно-измерительные материалы,
- печатные пособия: таблицы демонстрационные,
- мультимедийный материал, подобранный педагогом (личная выборка);
- презентации с мультимедийным материалом (авторские);
- научно-познавательные фильмы;
- подборка опытов (видеоверсии или описания для выполнения учащимися на занятиях и дома),
- видеофильмы,
- диафильмы, – CD.

Материально-техническое обеспечение:

- компьютер,
- сканер, принтер,
- копировальный аппарат,
- экран проекционный,
- система затемнения кабинет;
- приборы демонстрационные: приборы и принадлежности общего назначения,
- лабораторное оборудование: комплекты (наборы) и принадлежности для фронтальных работ,
- измерительные приборы для фронтальных работ.

Информационно-коммуникативные средства:

- мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса физики;
- электронная библиотека кабинета физики, содержащего ссылки на различные интернет – источники;
- электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.

Технологии обучения

В образовательном процессе применяются следующие технологии обучения:

- здоровьесберегающие;
- игровые,
- ИКТ-технологии,
- личностно-ориентированного обучения,
- проблемного обучения,
- проектного обучения,
- дифференцированного обучения,
- индивидуализации обучения.

Контрольно-измерительные (оценочные) материалы

Для оценки степени освоения обучающимся дополнительной общеобразовательной программы и уровня достижения прогнозируемых результатов (личностных, метапредметных, предметных) используются:

- Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе (Буйлова Л.Н., Кленова Н.В.);
- Опросник «Самоорганизация деятельности» Е.Б. Мандрикова, методика «График моих достижений», методика «Карта самооценки обучающимся и оценки педагогом компетентности обучающегося».

VI. ЛИТЕРАТУРА

1. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 7-8 классах- М.: Просвещение,2013г.
2. Генденштейн Л.Э. Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7-9 классы. М.- 2013г.
3. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя. - М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007г.
4. Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике для 7-9 классов- М.: Просвещение,2018г.
5. Московкина Е.Г. Сборник задач по физике. 7-9 классы.- М.: ВАКО, 2015 г.
6. Перышкин А. В. Физика. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. М.: Дрофа, 2016г.
7. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 классы: Пособие для общеобразовательных учебных заведений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010г.. – 208 с.: ил.