

Пояснительная записка.

Дополнительная образовательная программа «Прикладная физика» относится к **естественнонаучной направленности** и является **модифицированной программой углубленного уровня**.

Программа разработана **на основе:**

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р),
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Значение физики в образовании определяются ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Программа «Прикладная физика» **направлена на** выполнение социального заказа в области углублённого изучения физики для дальнейшей подготовки высококвалифицированных кадров для различных отраслей науки и техники.

Педагогическая целесообразность программы вытекает из стремления учащихся повышать уровень знаний в области физики, участвовать (и побеждать!) в физических олимпиадах разного уровня, продолжать в дальнейшем обучение в физико-технических ВУЗах.

Данная программа создана на основе материалов предметных олимпиад, материалов федерального тестирования, задач, предлагаемых на вступительных экзаменах, и является, в связи с этим, актуальной и востребованной учащимися г. Сосновый Бор. При этом она тесно связана с базовой школьной программой по физике, существенно углубляя школьный курс и расширяя его границы.

Программа является инвариантной в плане подбора дидактических материалов по той или иной теме в зависимости от потребностей учащихся.

Новизна программы вытекает из того, что педагог ежегодно пополняет подборку задач курса, в соответствии с требованиями, предъявляемыми учащимся на предметных олимпиадах и вступительных экзаменах, а **актуальность** и **востребованность** определяются задачами социума. В школах города уроки физики не всегда ведутся на высоком уровне, а количество часов по предмету совершенно недостаточно для уверенного освоения данного предмета.

Программа рассчитана на **учащихся 8 – 11 классов (14-18 лет)**, имеющих физико-математические способности или определенный интерес к изучению предметов естественнонаучной направленности. Возможно обучение детей, у которых в силу разных причин имеются пробелы в знаниях.

В каждой группе обучаются дети одного возраста. Набор в группу производится на добровольных началах. На организационных занятиях проводится собеседование, тестирование знаний по физике, идёт комплектование групп, составляется расписание индивидуальных и групповых занятий. Программа предусматривает общение педагога с учителями физики школ города и области, общение с родителями учащихся.

Отличительная особенность исходит из того, что в МБОУДОД ЦРТ обучение носит более неформальный характер и оказывает более сильное личностное влияние на ученика. В начале учебного года уровень усвоения программы зависит от подготовки учащихся. Затем – это углублённое изучение физики. Обязательным условием при этом является сохранение связи с базовой школьной программой по физике. В обучении применяются личностно-ориентированные технологии, такие как дифференцированное и индивидуальное обучение. Формирование по темпу (высокий, средний, низкий) происходит, в основном, при формировании групп, но иногда и внутри отдельно взятой группы учащихся. Для особо одаренных детей в дальнейшем имеется возможность индивидуального обучения.

Цель программы:

Формирование активной творческой личности, обладающей достаточным запасом знаний по различным разделам физики для участия в олимпиадах, конкурсах различного уровня и дальнейшего образования в технических ВУЗах.

Задачи программы:

Обучающие

- ✓ сформировать глубокие знания учащихся по всем разделам физики;
- ✓ обучить уверенным навыкам оперирования физической терминологией при объяснении теоретического материала;
- ✓ научить обращать основное внимание на определение физических величин и единиц их измерения, формулировку физических законов и условий их выполнимости, вывод формул, графическое представление процессов, на понимание физических явлений, на умение истолковать физический смысл величин, входящих в формулу;
- ✓ познакомить учащихся с основными методами решения физических задач;

Развивающие

- ✓ развивать креативное мышление учащихся;
- ✓ развивать логическое мышление и способность вырабатывать свою точку зрения, отстаивая и обосновывая ее;

Воспитательные

- ✓ помочь преодолеть трудности в изучении предмета, в том числе личностного характера.

При этом образовательные, развивающие и воспитательные задачи необходимо решать комплексно учетом возрастных особенностей учащихся, с учётом специфики физики, как науки и учебного предмета.

Срок реализации программы - **4 года.**

Режим занятий в зависимости от возможностей обучающихся **2х2 часа в неделю, 144 часа в год (1-й год обучения – 136 часов) или 1х2 часа в неделю, 72 часа в год (1-й год обучения – 68 часов).**

Обучающиеся могут присоединиться к группе на любом году обучения, если они имеют необходимый уровень подготовки, определяемый входным тестированием.

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий: аудиторные.

Формы организации занятий: в группах, возможно обучение по индивидуальному маршруту.

Применяемые педагогические технологии:

- ✓ Личностно-ориентированное обучение (учет индивидуальных особенностей обучающихся);
- ✓ Коллективный способ обучения (взаимопомощь, взаимокоррекция, обмен мнениями, совместное выполнение заданий);
- ✓ Проблемное обучение (постановка проблемы, работа по поиску и накоплению информации, анализ, предложения по решению поставленной задачи);
- ✓ Игровые технологии (физические игры, аукционы, «Морской бой», «Что? Где? Когда?», физика в игрушках);
- ✓ Технологии развивающего обучения (решение логических задач, выполнение заданий повышенной сложности, работа со схемами, таблицами, графиками);

- ✓ Компьютерные технологии (создание презентаций, мультимедийное сопровождение лекций, поиск информации по темам занятий, работа с электронными справочниками).

Ожидаемые результаты.

По освоении программы учащиеся должны:

- ✓ уметь применять основные законы и уравнения при решении физических задач и объяснении физических явлений;
- ✓ уметь использовать основные соотношения и методы алгебры, геометрии при решении физических задач;
- ✓ иметь навык решения графических задач;
- ✓ иметь прочные, глубокие знания теоретического материала;
- ✓ научиться творчески подходить к решению проблем, как при решении вопросов физики, так и любых жизненных ситуаций.

Контроль уровня знаний:

- ✓ промежуточные и итоговые тестирования;
- ✓ самостоятельные, контрольные и лабораторные работы;
- ✓ срезовые работы (по теме);
- ✓ физические диктанты (на знание формул);
- ✓ тесты (тематические и итоговые);
- ✓ олимпиады и конкурсы МБОУДОД ЦРТ;
- ✓ городские олимпиады;
- ✓ межвузовские олимпиады.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- ✓ физические бои (физико-математические);
- ✓ КВН;
- ✓ «Счастливый случай» - физика, астрономия, фантастика;
- ✓ физический аукцион;
- ✓ «Суд» по теме (физические игры);
- ✓ работа «экипажами» - «погружение» в тему;
- ✓ морской бой;
- ✓ физическая эстафета;
- ✓ физика в игрушках;
- ✓ «Что? Где? Когда?».

Аттестация обучающихся:

Аттестация обучающихся детских объединений проводится три раза в учебном году: в 1 полугодии – входной контроль (предварительная аттестация) и промежуточная аттестация, во 2 полугодии – итоговая аттестация.

Промежуточная и итоговая аттестации обучающихся могут проводиться в следующих формах: контрольное занятие; итоговое занятие; тестирование; защита творческих работ и проектов, олимпиада, конкурс.

Вид оценочной системы – уровневый. **Уровни:** высокий, средний, низкий.

Учебно - тематический план.

1 год обучения (8 класс)

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Внутренняя энергия.	4	2	2
3	Термодинамика.	32	10	22
4	Электрические явления.	8	4	4
5	Электрический ток.	42	18	24
6	Магнитное поле.	14	6	8
7	Геометрическая оптика.	32	10	22
8	Итоговое занятие.	2	1	1
9	Организационно - массовая работа.	8	-	8
	Итого	144	52	92

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Внутренняя энергия.	2	1	1
3	Термодинамика.	16	6	10
4	Электрические явления.	4	2	2
5	Электрический ток.	16	6	10
6	Магнитное поле.	8	2	6
7	Геометрическая оптика.	14	4	10
8	Итоговое занятие.	2	1	1
9	Организационно - массовая работа.	8	-	8
	Итого	72	23	49

2 год обучения (9 класс)

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Механика. Законы взаимодействия и движения тел.	68	20	48
3	Механические колебания. Волны. Звук.	18	8	10
4	Электромагнитное поле.	20	8	12
5	Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер.	28	12	16
6	Итоговое занятие.	2	1	1
7	Организационно – массовая работа.	6	-	6
	Итого	144	50	94

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Механика. Законы взаимодействия и движения тел.	28	10	18
3	Механические колебания. Волны. Звук.	10	4	6
4	Электромагнитное поле.	10	4	6
5	Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер.	14	6	8
6	Итоговое занятие.	2	1	1
7	Организационно – массовая работа.	6	-	6
	Итого	72	26	46

3 год обучения (10 класс)

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Механика. Кинематика точки твердого тела. Законы Ньютона. Силы в механике. Законы сохранения в механике. Статика.	46	16	30
3	Молекулярная физика.	26	10	16
4	Основы термодинамики.	16	6	10
5	Основы электродинамики. Электростатика. Законы постоянного тока. Электрический ток в средах.	46	16	30
6	Итоговое занятие.	2	1	1
7	Организационно – массовая работа.	6	6	-
	Итого	144	58	86

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Механика. Кинематика точки твердого тела. Законы Ньютона. Силы в механике. Законы сохранения в механике. Статика.	20	8	12
3	Молекулярная физика.	12	4	8
4	Основы термодинамики.	10	4	6
5	Основы электродинамики. Электростатика. Законы постоянного тока. Электрический ток в средах.	20	8	12
6	Итоговое занятие.	2	1	1
7	Организационно – массовая работа.	6	-	6
	Итого	72	26	46

4 год обучения (11 класс)

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Основы электродинамики.	10	4	6
3	Колебания и волны.	22	8	14
4	Оптика.	14	4	10
5	Квантовая физика.	6	2	4
6	Физика атома.	6	2	4
7	Атомное ядро.	6	4	2
8	Элементарные частицы.	2	2	–
9	Повторение.	64	20	44
10	Итоговое занятие.	2	1	1
11	Организационно - массовая работа.	10	10	-
	Итого	144	58	86

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Основы электродинамики.	8	2	6
3	Колебания и волны.	10	4	6
4	Оптика.	10	4	6
5	Квантовая физика.	2	1	1
6	Физика атома.	2	1	1
7	Атомное ядро.	4	2	2
8	Элементарные частицы.	2	2	–
9	Повторение.	24	8	16
10	Итоговое занятие.	2	1	1
11	Организационно - массовая работа.	6	-	6
	Итого	72	26	46

Содержание программы.

1 год обучения (8 класс)

1. Тема: Вводное занятие.

Теория: Знакомство с педагогом и учреждением. Обсуждение плана работы объединения. Техника безопасности на занятии, правила противопожарной безопасности, правила дорожного движения.

Практика: Тестирование.

2. Тема: Внутренняя энергия.

Теория: Способы изменения внутренней энергии.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач.

3. Тема: Термодинамика.

Теория: Виды теплопередач. Основные положения МКТ. Эксперименты, лежащие в основе МКТ. Температура. Способы её измерения. Количество теплоты, теплоёмкость, молярная теплоёмкость, удельная теплоёмкость. Энергия топлива. Фазовые переходы. Плавление (кристаллизация), кипение (испарение). Линейное, объёмное тепловое расширение. Особенности теплового расширения воды. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение, смачивание, капилляры. Принцип действия тепловых машин. Двигатель внутреннего сгорания, дизель, КПД двигателя. Экологические проблемы и их решение.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

4. Тема: Электрические явления.

Теория: Электризация тел. 2 рода зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле, делимость зарядов, опыт Иоффе - Милликаена.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

5. Тема: Электрический ток.

Теория: Условия возникновения электрических тока в металлах, жидкостях, газах. Источники тока. Электроизмерительные приборы, закон Ома. Законы последовательного и параллельного соединения, шунты к амперметру, добавочные сопротивления к вольтметру, мост Уинстона. Практические работы по сборке электрических, цепей, измерений и расчетов. Эквивалентные схемы, электрические явления в атмосфере. Работа электрического тока, мощность в цепи электрического тока, закон Джоуля - Ленца.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

6. Тема: Магнитное поле.

Теория. История изучения электромагнитных явлений. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока, взаимодействие проводников с током, правило правого винта, правило левой руки, электродвигатель, телеграф, электромагнит, электромагнитное реле, постоянные магниты.

Практика. Выполнение лабораторных работ, решение задач.
Тестирование.

7. Тема: Геометрическая оптика.

Теория. Источники света, прямолинейное распространение света. Затмения Луны и Солнца, законы отражения. Полное внутреннее отражение (волоконная оптика). Практическое применение зеркал. Миражи. Законы преломления. Линзы. Применение линз, призм в технике, быту. Формула линзы, оптические приборы (лупа, микроскоп, фотоаппарат, проекционный аппарат, телескоп). Глаз. Очки.

Состав белого света. Цвет тела. Дополнительные цвета. Зрение двумя глазами. Оценка расстояний. Дальномер, зрительные иллюзии. Инерция зрения и её использование в стробоскопе и кино.

Практика. Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

8.Тема: Итоговое занятие.

Теория: Анализ работы за год.

Практика: Итоговое тестирование.

9. Организационно - массовая работа: физические бои, КВН, физический аукцион, «Суд», работа «экипажами» - «погружение» в тему, морской бой, физическая эстафета, физика в игрушках, «Что? Где? Когда?».

2 год обучения (9 класс)

1. Тема: Вводное занятие.

Теория: Обсуждение плана работы объединения. Техника безопасности на занятии, правила противопожарной безопасности, правила дорожного движения.

Практика: Тестирование.

2. Тема: Механика. Законы взаимодействия и движения тел.

Теория: Что такое прикладная физика? Механика. Кинематика. Материальная точка. Система отсчета, пространство и время, координаты, системы координат. Радиус- вектор. Координата как проекция радиус- вектора. Поступательность движения. Перемещение, независимость перемещения. Средняя скорость. Ускорение – вектор. Равнопеременные движения. Скорость, перемещение при равноускоренном движении. Свободное падение. Относительность движения. Движение в разных системах отсчёта. Относительная скорость и ускорение. Механика. Динамика.

Инерционные системы отсчета. Свободное тело. Сила – мера взаимодействия. I закон Ньютона. II закон Ньютона. III закон Ньютона. Взвешивание Луны. Законы динамики и опыт. Закон всемирного тяготения. Движение тела по окружности, центростремительное. Тангенциальное ускорение. Угловая скорость, угловое ускорение. Применение законов динамики. Движение со связями.

Силы в природе. Трение. Полная реакция. Как управлять трением. Силы тяготения, законы Кеплера, гравитационное поле. Взвешивание Земли. Геометрия и тяготение. Инертная и гравитационная массы. Сила тяжести внутри Земли.

Силы упругости и деформации. Механическое состояние. Уравнение движения. Принцип относительности на практике.

Системы единиц. Размерность физических величин. Метод анализа размерностей. Импульс. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Реакции. Момент силы. Уравнение моментов. Динамика твёрдого тела. Момент инерции.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

3. Тема: Механические колебания.

Теория. Волны. Звук. Особенности физики колебаний. Простейший осциллятор, изохорность осциллятора. Линейные и нелинейные системы. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Поляризация волн. О дисперсии волн.

Интерференция и дифракция волн. Эффект Доплера. Стоячая волна. Акустические волны.

Практика. Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

4. Тема: Электромагнитное поле.

Теория: Магнитное взаимодействие. Магнитное поле тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электромагнитное поле, генератор электромагнитных колебаний, получение переменного тока.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Интерференция света, применение интерференции. Дифракция, поляризация света.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

5. Тема: Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер.

Теория: Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атомное ядро. Состав атомных ядер. Энергия связи ядер. Дефект масс. Радиоактивность, закон радиоактивного распада, свойства ионизирующих излучений. Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции, ядерный реактор, ядерная энергетика, биологическое действие радиации, термоядерные реакции.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

6. Тема: Итоговое занятие.

Теория: Анализ работы за год.

Практика: Итоговое тестирование.

7. Организационно - массовая работа: физические бои, КВН, физический аукцион, «Суд», физическая эстафета, физика в игрушках, «Что? Где? Когда?».

3 год обучения (10 класс)

1. Тема: Вводное занятие.

Теория: Обсуждение плана работы объединения. Техника безопасности на занятии, правила противопожарной безопасности, правила дорожного движения.

Практика: Тестирование.

2. Тема: Механика.

Теория: Пространство, время, свойства симметрии, механическое движение, перемещение, независимость перемещения. Радиус – вектор. Геометрия и опыт. Искривлённое пространство. Средняя скорость. Сложение скоростей. Ускорение – вектор, центростремительное ускорение, тангенциальное и нормальное ускорение. Графики движения. Степени свободы. Равнопеременные движения, скорость и наклон касательной, свободное падение, движение по окружности, угловое ускорение, угловая скорость. Векторное произведение. Траектории. Системы координат. Координаты, как проекция радиус- вектора. Уравнение траектории. Независимость движений. Границы достижимых целей. Нахождение экстремумов. Обратимость движения. Относительность движения. Движение в разных системах отсчёта. Относительная скорость и ускорение.

Инерция. I закон Ньютона. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта. Свободное тело. Инерциальные системы.

Сила – мера взаимодействия. II закон Ньютона. III закон Ньютона. Взвешивание Луны. Логическая структура динамики. Законы динамики и опыт. Силы в природе. Силы трения. Силы тяготения. Закон Всемирного тяготения.

Движение под углом к горизонту, баллистическое движение. Кинематика периодического движения. Колебательное движение материальной точки.

Изохорность осциллятора, фазовые траектории. Сухое трение. Область застоя. Погрешность стрелочных приборов. Резонанс. Силы упругости и деформации. Проявление упругих сил. Импульс тел, закон сохранения импульса, импульс силы. Работа. Энергия. Виды энергии. Закон сохранения энергии. Связь силы и потенциальной энергии.

Космическая динамика и законы сохранения. I, II и III космические скорости.

Элементы статики. Модель абсолютно твёрдого тела. Условие равновесия.

Сила упругости. Сила трения. Полная сила реакции. Силы тяготения, IV закон Ньютона, законы Кеплера, гравитационное поле. Механическое равновесие. Модель абсолютно твёрдого тела. Условие равновесия. Момент силы. Уравнение моментов. Динамика твёрдого тела. Момент инерции. Законы сохранения.

Импульс. Импульс силы. Сравнение с динамическим подходом. Центр масс. Скорость центра масс. Закон сохранения импульса. Механическая работа, кинематическая энергия. Работа переменной силы. Потенциальная энергия. Работа в однородном поле.

Центральное поле. Закон сохранения механической энергии.

Практика: Выполнение расчетных, графических, практических заданий, лабораторных работ. Тестирование.

3. Тема: Молекулярная физика.

Теория: Атомы и молекулы, массы и размеры молекул, основные положения МКТ. Эксперименты, лежащие в основе МКТ. Свойства газов. Температура, способы её измерения. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Реальные газы. Агрегатные состояния и фазовые переходы. Испарение и конденсация. Свойства поверхности жидкостей. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Механические свойства тел. Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

4. Тема: Основы термодинамики.

Теория: Термодинамический метод. I закон термодинамики. Работа при изменении объёма. Применение I закона термодинамики к изопроцессам. Теплоёмкость (C_p и C_v) газов и твёрдых тел. Принцип действия тепловых машин. Устройство и действие тепловых машин. Холодильные машины. Тепловые машины и охрана природы.

Практика: Решение задач. Тестирование.

5. Тема: Электродинамика.

Теория. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Работа сил электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле, электрическая ёмкость, энергия электрического поля, применение диэлектриков.

Сила тока, законы постоянного тока, виды соединений, эквивалентные схемы, шунты, добавленные сопротивления, правила Кирхгофа, работа и мощность тока, ЭДС, закон Ома для замкнутой цепи. Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах.

Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах. Электролиз. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках, диод, триод (транзистор).

Практика. Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

6.Тема: Итоговое занятие.

Теория: Анализ работы за год.

Практика: Итоговое тестирование.

7. Организационно - массовая работа: физические бои, «Счастливый случай» - физика, астрономия, фантастика, физический аукцион, «Суд», «Что? Где? Когда?».

4 год обучения (11 класс)

1. Тема: Вводное занятие.

Теория: Обсуждение плана работы объединения. Техника безопасности на занятии, правила противопожарной безопасности, правила дорожного движения.

Практика: Тестирование.

2. Тема: Основы электродинамики.

Теория: Магнитное поле, электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС в движущемся проводнике. Энергия магнитного поля тока. Самоиндукция. Учет самоиндукции в быту и технике.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

3. Тема: Колебания и волны.

Теория: Механические колебания. Уравнение колебательного движения и его решение. Скорость ускорения при колебательном движении. Дифференциальное уравнение, колебательный контур, гармонические колебания, автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Катушка в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность. Векторные диаграммы. Резонанс в электрических цепях. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Производство, передача и использование электроэнергии

Механические волны, электромагнитные волны их открытие. Отражение, преломление электромагнитных волн. Интерференция, дифракция, поляризация электромагнитных волн. Изобретение радио. Радиопередача. Модуляция, радиоприем, демодуляция. Телевидение. Развитие средств связи.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

4. Тема: Оптика.

Теория: Световые волны, электромагнитная природа света, скорость света. Уравнение волны, стоячие волны. Интерференция, дифракция света, дифракционная решётка. Голография. Дисперсия и поглощение света. Поляризация света.

Оптические приборы. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Полное отражение, зеркала, линзы. Глаз как оптическая система. Элементы фотометрии. Приборы, увеличивающие угол зрения. Фотоаппарат. Проектор. Абсолютная скорость света, постулаты теории относительности, релятивистский закон преобразования скоростей, пространство - время в СТО. Эффект Доплера. Импульс, энергия, масса в релятивистской динамике. Энергия системы частиц. Основное уравнение релятивистской динамики частицы.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

5. Тема: Квантовая физика.

Теория: Световые кванты. Возникновение учения о квантах, фотоэффект, фотоэлементы, применение фотоэффекта. Люминесценция. Световое давление. Импульс фотона. Эффект Комптона. Флуктуация фотонов. Единство корпускулярных и волновых свойств света.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

6. Тема: Физика атома.

Теория: Доказательства сложной структуры атомов. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Спектр атома водорода. Объяснение происхождения линейчатых спектров. Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц вещества. Элементы квантовой механики. Атом водорода. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Атомные и молекулярные спектры лазера.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

7. Тема: Атомное ядро.

Теория: Состав атомных ядер. Энергия связи ядер. Ядерные спектры. Радиоактивность, закон радиоактивного распада, свойства ионизирующих излучений. Ядерные реакции, цепные ядерные реакции, ядерный реактор, ядерная энергетика.

Практика: Выполнение лабораторных работ, решение задач. Тестирование.

8. Тема: Элементарные частицы

Теория: Что такое элементарная частица? Фундаментальные взаимодействия. Лептоны, адроны, кварки, глюоны.

9. Тема: Повторение курса физики.

Теория: Механика. Кинематика. Равномерное движение. Средняя скорость

относительность движения. Сложение скоростей в классической механике. Свободное падение. Динамика. Принципы относительности Галилея. Инерция: I, II, III законы Ньютона. закон Всемирного тяготения. Статика. Абсолютно твердое тело. Условие равновесия. Момент силы. Центр тяжести, центр масс. Простые механизмы. Закон Паскаля, закон Архимеда.

Молекулярная физика. Тепловое расширение твердых и жидких тел. Работа, теплота закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Основное уравнение МКТ. Газовые законы. Закон Дальтона. Удельная теплоемкость газов, молярная теплоемкость. Поверхностная энергия, поверхностное напряжение. Смачивание, капилляры. Свойства твердых тел. Закон Гука. Виды деформации. Свойства паров испарения. Кристаллическая температура. Влажность. I закон термодинамики. Тепловые моменты КПД.

Электростатика. Электрические заряды. Электрическое поле. Закон сохранения зарядов. Закон Кулона, напряженность. Работа в электрическом поле, напряжение, электроемкость, конденсаторы энергии, заряд конденсаторов.

Законы постоянного тока. Электрический ток и ЭДС. Законы Ома, правила Кирхгофа. Параллельное соединение и последовательное. Эквивалентные схемы. Шумы, добавочные сопротивления. Закон Джоуля - Ленца. Электрический ток в различных средах.

Геометрическая оптика. Отражение, преломление света, полное внутреннее отражение глаз. Оптические приборы.

Практика: Решение задач. Тестирование.

10.Тема: Итоговое занятие.

Теория: Анализ работы за год.

Практика: Итоговое тестирование.

11. Организационно - массовая работа: «Счастливый случай» - физика, астрономия, фантастика, физический аукцион, «Суд», «Что? Где? Когда?».

Методическое обеспечение образовательной программы 1 год обучения (8 класс)

№	Тема и раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие.	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Подборка учебников и книг, материалы тестов.	Опрос, тестирование.
2	Внутренняя энергия	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
3	Термодинамика	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
4	Электрические явления	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
5	Электрический ток	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
6	Магнитное поле	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
7	Геометрическая оптика	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование

8	Итоговое занятие	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Материалы тестов.	Анализ работы за год
9	Организационно – массовая работа.	Физические бои, КВН, физический аукцион, «Суд», работа «экипажами» - «погружение» в тему, морской бой, физическая эстафета, физика в игрушках, «Что? Где? Когда?».	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практическая работа: под руководством педагога и самостоятельная.	Методические разработки педагога. Раздаточный материал. Грамоты, призы.	

Методическое обеспечение образовательной программы 2 год обучения (9 класс)

№	Тема и раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Подборка учебников и книг, материалы тестов.	Опрос, тестирование.
2	Механика. Законы взаимодействия и движения тел	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
3	Механические колебания. Волны. Звук	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование

4	Электромагнитное поле	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
5	Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
6	Итоговое занятие	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Материалы тестов.	Анализ работы за год
7	Организационно – массовая работа	Физические бои, КВН, физический аукцион, «Суд», физическая эстафета, физика в игрушках, «Что? Где? Когда?».	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практическая работа: под руководством педагога и самостоятельная.	Методические разработки педагога. Раздаточный материал. Грамоты, призы.	

Методическое обеспечение образовательной программы 3 год обучения (10 класс)

№	Тема и раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Подборка учебников и книг, материалы тестов.	Опрос, тестирование.

2	Механика Кинематика точки твердого тела. Законы Ньютона. Силы в механике. Законы сохранения в механике. Статика.	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
3	Молекулярная физика	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
4	Основы термодинамики	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
5	Основы электродинамики. Электростатика. Законы постоянного тока. Электрический ток в средах.	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
6	Итоговое занятие	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Материалы тестов.	Анализ работы за год
7	Организационно – массовая работа	Физические бои, «Счастливый случай» - физика, астрономия, фантастика, физический аукцион, «Суд», «Что? Где? Когда?».	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практическая работа: под руководством педагога и самостоятельная.	Методические разработки педагога. Раздаточный материал. Грамоты, призы.	

Методическое обеспечение образовательной программы 4 год обучения (11 класс)

№	Тема и раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Подборка учебников и книг, материалы тестов.	Опрос, тестирование.
2	Основы электродинамики	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
3	Колебания и волны	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
4	Оптика	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
5	Квантовая физика	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование

6	Физика атома	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
7	Физика атомного ядра	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
8	Элементарные частицы	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы.	Опрос
9	Повторение курса физики	Учебное занятие	Словесно-наглядные методы: лекция, показ, демонстрация. Практические: решение задач, практические работы, лабораторные работы.	Дидактические материалы, разработанные педагогом. Подборка литературы. Обучающие и контролирующие тесты. Оснащение для лабораторных работ.	Анализ лабораторной работы, тестирование
10	Итоговое занятие	Учебное занятие	Словесные методы: беседа, диалог. Практические: самостоятельная работа.	Материалы тестов.	Анализ работы за год
11	Организационно – массовая работа	«Счастливый случай» - физика, астрономия, фантастика, физический аукцион, «Суд», «Что? Где? Когда?».	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практическая работа: под руководством педагога и самостоятельная.	Методические разработки педагога. Раздаточный материал. Грамоты, призы.	

Список литературы.

Для педагога:

1. А.А. Покровский "Демонстрация эксперимента по физике в средней школе" М: «Просвещение» - 1978 г.
2. В.А. Буров, Ю.И. Дик "Практикум по физике в средней школе" М: «Просвещение» 1987 г.
3. Л. С. Хижнякова, Н.А. Родина и др. "Планирование учебного процесса по физике в средней школе" М: «Просвещение» 1982 г.
4. Л.С. Резникова "Преподавание физики в средней школе" М: «Просвещение» 1999 г.
5. К.А. Путилов "Курс общей физики" М: «Издательство технико-теоретической литературы» 1960 г.
6. С.Ф. Кабардин, С.И. Кабардин, В.А. Орлов "Задания для контроля знаний по физике в средней школе" М: "Просвещение" 1982 г.
7. Контрольные работы по физике 7-11 классов под редакцией Э.Е. Эвенчик, С.Я. Шамаша.

Для педагога и учащихся:

1. Э. Роджерс "Физика для любознательных" М: «Мир» 1971 г.
2. Г.Остер "Нешкольные задачи по физике" М: «АСТ» 2000 г.
3. Г.С. Ландсберг "Элементарный учебник по физике" т. 1,2,3 М: «Наука физматлит» 1995 г.
4. Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев "Физика в примерах и задачах" М: «Наука физматлит» 1979 г.
5. С.П. Мясников, Т.Н. Осанова "Пособие по физике для подготовительных отделений" М: «Высшая школа» 1988 г.
6. Г.Л. Бендриков, Б.Б. Буховцев и другие "Задачи по физике для поступающих в ВУЗы" М: «Наука физматлит» 1979 г.
7. Н.И. Гольдфарб "Сборник вопросов и задач по физике" М: «Высшая школа» 1982 г.

Для учащихся:

1. А.А. Пинский "Физика" (пособие для классов с углубленным изучением физики) М: «Просвещение» 1995 г.
2. Б.И. Гринченко "Как решать задачи по физике" Санкт-Петербург: "Мир и семья" 1998 г.