

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №19»

п. Пирогово

г.о. Мытищи

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ СОШ №19

Программа кружка
«Фундаментальные эксперименты в физической науке»
естественнонаучной направленности

Программа составлена на основе
методических пособий:

Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, Физика. Астрономия.- М.: Дрофа. 2016 г.;

Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической
направленности по физике с использованием оборудования центра «Точка роста»
/Лозовенко С.В., Трушина Т.А. - М.: Министерство просвещения РФ, 2021.

2021 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фундаментальные эксперименты в физической науке» является программой **естественнонаучной направленности**. По функциональному предназначению относится к учебно-познавательной, по времени реализации – одногодичной, по уровню сложности - **стартовой**. Программа способствует развитию и поддержке интереса детей, даёт возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе обучения физике, создаёт условия для всестороннего развития личности. Программа разработана на основе авторской программы Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской, Д.А. Исаева, из сборника программ для общеобразовательных учреждений «Физика. Астрономия». Дрофа. 2016 г., является **модифицированной**.

Настоящая программа разработана на основе нормативных документов РФ:

- Закона РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в РФ»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
- «Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года № 41;
- Концепции развития дополнительного образования, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанные Минобрнауки России (письмо от 18.11.2015 г. № 09-3242);
- Примерных требований к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 №06-1844);

Актуальность программы. Воспитание творческой активности детей в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Особый акцент сделан на ознакомлении с новыми методиками решения задач при помощи физических опытов, исследовательских и лабораторных работ, помогающих наблюдать и изучать те или иные явления.

Цели программы:

1. Создание условий для развития личности ребенка.
2. Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности.
3. Приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при решении задач.
4. Развитие мотивации личности к познанию и творчеству.
5. Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

Задачи:

1. Образовательные:

- способствовать самореализации кружковцев в изучении конкретных тем физики,
- развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки,
- знакомить детей с последними достижениями науки и техники,
- формировать представление о классификации, приемах и методах решения школьных физических задач,
- научить решать задачи нестандартными методами,
- развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

2. Метапредметные:

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники,
- воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

3. Личностные:

- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- развитие умений и навыков ребят самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни,
- развитие творческих способностей, формирование у детей активности и самостоятельности, инициативы,
- повышение культуры общения и поведения.

Новизна программы состоит в том, что в процессе обучения обучающиеся овладеют навыками выполнения работ исследовательского характера с помощью цифровых лабораторий, приобретут навыки постановки эксперимента, научатся решать экспериментальные задачи разной сложности, смогут профессионально самоопределиться

Отличительные особенности данной образовательной программы это направленность на воспитание чувства уверенности в своих силах и способностях, на развитие интереса к внимательному рассмотрению привычных явлений, на желание понять, разобраться в сущности явлений, устройстве вещей, которые

служат человеку. Это неминуемо потребует дополнительных знаний, подтолкнет к самообразованию. Обучающийся будет наблюдать, думать, читать, усовершенствовать и изобретать – ему будет интересно жить.

Программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на овладение основами физической науки, на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения физики строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний, законов и правил у школьников развиваются творческие начала.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта духовности через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд и эксперимент приобщить детей к исследованию, творчеству.

В целом занятия по программе способствуют разностороннему и гармоническому развитию личности ребенка, раскрытию творческих способностей, решению задач трудового, нравственного и эстетического воспитания.

Принцип построения программы:

На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития воспитанников на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности. Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения и воспитания, учет индивидуальных особенностей детей. Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата и способностей детей на новом, более сложном творческом уровне.

Особенности организации образовательного процесса

Оптимальное количество учащихся в группе 12 - 15 человек.

Возраст обучающихся 15-17 лет (10-11 класс). Состав группы постоянный, но возможна его сменяемость до 50%. Прием детей осуществляется без особого отбора, по желанию ребенка и заявлению родителей (законных представителей).

Форма обучения: групповая, индивидуальная, очная, на русском языке.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (45 минут).

Виды деятельности:

- Решение разных типов задач
- Занимательные опыты по разным разделам физики
- Исследование явлений, законов, проверка утверждений с использованием цифровых лабораторий
- Конструирование и ремонт простейших приборов, используемых в учебном процессе
- Применение ИКТ
- Занимательные экскурсии в область истории физики

- Применение физики в практической жизни

Форма проведения занятий кружка:

- Беседа
- Физический эксперимент
- Практикум
- Семинар
- Круглый стол
- Проектная работа
- Школьная олимпиада

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

- занятия в свободное время;
- обучение организовано на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги);
- детям предоставляется возможность удовлетворения своих интересов и сочетания различных направлений и форм занятия;

Объем и срок освоения образовательной программы рассчитан на 1 год обучения, 36 часов в год.

Планируемые результаты

I. При решении задач учащиеся должны уметь:

- классифицировать предложенную задачу,
- анализировать физическое явление,
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач,
- анализировать полученный ответ,
- составлять простейшие задачи,
- решать задачи средней трудности,
- решать комбинированные задачи,
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

II. В процессе выполнения различных видов физического эксперимента обучающиеся должны овладеть следующими экспериментальными знаниями и умениями:

ЗНАТЬ:

- устройства и принцип действия приборов, с которыми выполняются наблюдения, измерения или опыты,
- правила обращения с приборами,
- способы измерения данной физической величины,
- способы вычисления абсолютной и относительной погрешности прямых измерений.

УМЕТЬ:

- самостоятельно собирать и настраивать установки для выполнения опытов по схемам или рисункам,

- самостоятельно выполнять наблюдения, опыты, прямые и косвенные измерения,
- вычислять абсолютную и относительную погрешность,
- самостоятельно анализировать полученные результаты и делать выводы,
- составлять отчет о проделанной работе.

Ожидаемый результат:

Учащиеся должны

- овладеть навыками выполнения работ исследовательского характера
- решать задачи разной сложности
- приобрести навыки постановки эксперимента
- научиться работать с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также пользоваться ресурсами Интернет
- профессионально самоопределиться.

Содержание программы:

Практическая деятельность: наблюдения, измерения, выдвижение гипотез, математическая обработка данных, анализ информационных источников, сотрудничество в группах, презентация результатов.

Особенностью кружка является междисциплинарный характер рассматриваемых вопросов, использующий знания детей по химии, географии, астрономии, математике, технологии.

Основное содержание программы

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика (интерактивные занятия)	
1	Презентация курса	2	2	0	тест
2	Механика	16	5	11	–листы контроля, –отчет о практической работе, –презентация, –круглый стол
3	МКТ. Термодинамика.	5	2	3	–работа с интерактивными моделями, использование ЭОР –листы контроля, –отчет о практической работе, –презентация, –семинар

4	Электродинамика. Колебания и волны	5	2	3	– работа с интерактивными моделями, использование ЭОР – листы контроля, – отчет о практической работе
5	Оптика	3	1	2	– отчет о практической работе – экскурсия
6	Квантовая физика. Физики атома и атомного ядра	5	2	3	– работа с интерактивными моделями, использование ЭОР – листы контроля, – отчет о практической работе – диспут
	Всего	36	14	22	

Содержание учебного плана

Тема 1. Презентация курса (2 ч)

Теория (2 ч) Знакомство с содержанием курса с применением компьютерных технологий. Знакомство с листами активности учащихся и построения графика настроения. Изучение особенностей учащихся и уровня их развития, путем тестирования. Беседа о технике безопасности. Знакомство с условными обозначениями. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения.

Тема 2. Механика (16 ч)

Тема 2.1. Основы кинематики (6 ч)

Теория (2 ч) Уравнение равномерного прямолинейного движения точки. Уравнение движения тела с постоянным ускорением. Криволинейное движение. Движение по окружности. Свободное падение, вывод формул. Люди науки, внесшие вклад в становление и развитии баллистики. Анализ олимпиадных задач по физике (подготовительный этап к школьной и муниципальной олимпиаде по физике)

Практика (4 ч) Работа с текстовыми задачами по темам: «Уравнение равномерного прямолинейного движения точки», «Уравнение движения тела с постоянным ускорением», «Криволинейное движение. Движение по окружности», «Свободное падение», Создание мультимедийных презентаций и проектов. Решение олимпиадных задач по физике.

Фронтальная лабораторная работа (Точка роста) «Изучение равноускоренного прямолинейного движения

Тема 2.2. Основы динамики (5 ч)

Теория (1 ч) Законы Ньютона. Разбор задач по теме: «Применение законов Ньютона»

Практика (4 ч) Решение задач на применение законов Ньютона: движение в поле тяготения; движение под действием силы упругости; движение с учетом силы трения; движение связанных тел; движение по наклонной плоскости.

Лабораторный практикум по теме: «Применение законов Ньютона». Круглый стол по теме: «Законы Ньютона».

Тема 2.3. Статика (2 ч)

Теория (1 ч) Равновесие тел. Устойчивое и неустойчивое равновесие.

Практика (1 ч) Лабораторный практикум по расчету технических характеристик с использованием условий равновесия тел.

Тема 2.4. Законы сохранения (3 ч)

Теория (1 ч) Законы сохранения импульса и энергии.

Практика (2 ч) Решение задач по теме: законы сохранения импульса, энергии, работа и мощность. Семинар по теме: «Практическое применение законов сохранения»

Фронтальная лабораторная работа (Точка роста) «Исследование упругого и неупругого столкновения тел»

Тема 3. МКТ (молекулярно-кинетическая теория). Термодинамика. (5 ч)

Теория (2 ч) Молекулярная физика и термодинамика. Коэффициент полезного действия.

Практика (3 ч) Решение качественных, расчетных, графических задач по темам: «Молекулярная физика и термодинамика», «Тепловые двигатели и их КПД», работа с интерактивными моделями, использование ЭОР

Фронтальная лабораторная работа (Точка роста) «Измерение влажности воздуха»

Демонстрации (Точка роста) «Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре», «Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме», «Изменение объёма газа с изменением температуры при постоянном давлении», «Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе»

Тема 4. Электродинамика. Колебания и волны (5 ч)

Теория (2 ч) Постоянный электрический ток. Сила Ампера и сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Использование генераторов и трансформаторов.

Практика (3 ч) Решение качественных и расчетных задач по темам: электрический ток, закон Ома для участка цепи, различные виды соединения, взаимодействие магнитов и токов, сила Ампера и сила Лоренца, правило буравчика и правило левой руки, электромагнитная индукция, правило Ленца, самоиндукция, энергия магнитного поля, использование генераторов и трансформаторов.

Лабораторный практикум по изучению электрических цепей смешанного типа.

Фронтальная лабораторная работа (Точка роста) «Измерение работы и мощности электрического тока»

Демонстрация (Точка роста) «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения», «Измерение поля постоянного магнита», «Измерение поля вокруг проводника с током», «Колебания нитяного маятника и свободные колебания груза на пружине», «Измерение характеристик переменного тока», «Последовательный и параллельный резонанс», «Трансформатор»

Тема 5. Оптика (3 ч)

Теория (1 ч) Линзы. Построение изображений в тонких линзах. Интерференция, дифракция, дисперсия.

Практика (2 ч) Экспериментальные задачи по теме: линзы построение изображений в тонких линзах. Экскурсия в поселковый парк.

Тема 6. Квантовая физика. Физики атома и атомного ядра (5 ч)

Теория (2 ч) Уравнение Эйнштейна. Строение атома. Энергетические уровни. Атомное ядро. Правила Содди. Ядерные реакции и энергетический выход ядерных реакций. Элементарные частицы. Беседы о физиках. Нобелевские лауреаты по физике.

Практика (3 ч) Решение задач по темам: фотоэффект, уравнение Эйнштейна, строение атома, правила Содди, радиоактивные превращения, закон радиоактивного распада, ядерные реакции и энергетический выход ядерных реакций, энергию связи, дефект масс. Работа с моделями – аппликациями. Создание мультимедийной презентации «Нобелевские лауреаты по физике».

Формы аттестации и оценочные материалы

Ожидаемый результат:

Учащиеся должны

- овладеть навыками выполнения работ исследовательского характера
- решать задачи разной сложности
- приобрести навыки постановки эксперимента
- научиться работать с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также пользоваться ресурсами Интернет
- профессионально самоопределиться.

Формы подведения итогов.

Выставка изготовленных моделей, исследовательский мини-проект, опрос, викторина.

Для оценки результативности программы применяется входной, текущий и итоговый контроль. Цель входного контроля – диагностика имеющихся знаний и умений учащихся. Текущий контроль применяется для оценки качества усвоения материала посредством творческих заданий (педагогическое наблюдение). Итоговый контроль проводится в конце учебного года с целью определения уровня знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися за период реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

К формам отслеживания результативности и фиксации образовательных результатов относятся: аналитический материал по итогам 1 и 2 полугодия, журнал посещаемости, протокол конкурсов, грамоты и свидетельства, готовая работа, фото.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: диагностический материал, выставки, готовая работа, конкурсы, открытое занятие, итоговый отчет.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

- просторный, светлый, хорошо проветриваемый кабинет,
- парты, стулья,
- классная доска,
- интерактивная доска,
- проектор,
- компьютер учителя,
- цифровые лаборатории «Научные развлечения»
- нетбуки,
- CD-диски, DVD- диски
- шкафы для хранения методического, дидактического материалов, лабораторного оборудования
- раковина с холодной и горячей водой,

Кадровое обеспечение программы. Реализацию программы обеспечивает учитель физики, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения естественнонаучного направления.

Литература для учащихся

1. Баканина Л.П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл. М.: Просвещение, 2015.
2. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 2016.
3. Олимпиада школьников. Задачи и решения. – М.: МЦНМО, 2013.
4. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразовательных учебных заведений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 208 с.: ил. – (Задачники «Дрофы»).
5. Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 2011.
6. Шевцов В.А. Решение задач по физике: Молекулярная физика. Тепловые явления. Основы электродинамики: Для учащихся 10 кл. и поступающих в вузы. – Волгоград: Нижне-Волжское кн. изд-во, 2014.
7. Шевцов В.А. Решение задач по физике: Электромагнетизм. Механические и электрические колебания. Механические и электрические волны. Геометрическая и волновая оптика. Квантовая оптика. Строение атома. Физика

- атомного ядра: Для учащихся 11 классов, поступающих в вузы и для самообразования. – Волгоград: Нижне-Волжское кн. изд-во, 2016.
8. Шевцов В.А. Задачи для подготовки к олимпиадам по физике в 10-11 классах. Электростатика. – Волгоград: Учитель, 2015.
9. Шевцов В.А. Задачи для подготовки к олимпиадам по физике. 10-11 классы (Электромагнетизм). – Волгоград: Учитель, 2015.

Литература для учителя

1. Берков А.В., Грибов В.А. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2009:Физика. – М.: АСТ: Астрель, 2016.
2. Зорин Н.И. ЕГЭ 2014. Физика. Решение задач частей В и С. Сдаём без проблем!- М.: Эксмо, 2016.
3. Зубов В.Г., Шальнов В.П. Задачи по физике.- М.: Издательство «Наука», 2012.
4. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Физика. Тесты для школьников и поступающих в вузы. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2015.
5. Москалев А.Н., Никулова Г.А. Готовимся к единому государственному экзамену. Физика. – М.: Дрофа, 2016.
6. Москалев А.Н. Готовимся к единому государственному экзамену. Физика. Тесты. 10-11 классы. – М.: Дрофа, 2015.
7. М.Е. Тульчинский. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. - М.: «Просвещение», 2015.
8. Фурсов В.К. Задачи-вопросы по физике. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 2017.

