

«СОГЛАСОВАНО»
на заседании педагогического совета
Протокол №1 от 25 августа 2025 г.

ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»
«УТВЕРЖДЕНО» Приказом Директора
ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»
№ 138-ОД от 26 августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Направленность программы: естественнонаучная

Название программы:
Физический эксперимент 7

Возраст обучающихся: 12 – 14 лет

Срок реализации программы: 1 учебный год

Составитель:
Учитель физики
Барсков Кирилл Владиславович

Подразделение:
кафедра естественных наук

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы. Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «**Физический эксперимент 7**» разработана для учеников с высокой мотивацией к изучению физики и активно реализующих этот интерес при изучении предмета.

Программа направлена, в первую очередь, на развитие индивидуальных творческих, интеллектуальных способностей учащихся, улучшение их уровня подготовки, необходимой для успешного участия в различных интеллектуальных соревнованиях и олимпиадах по физике самого разного уровня.

Наиболее интересна данная программа будет ученикам профильных классов школ, которым требуется более широкое и глубокое изучение физики.

Физический практикум является одним из важнейших направлений обучения школьников физике. Ясное и глубокое усвоение основных законов физики и методов научного познания невозможно без практических занятий и эксперимента. Физический практикум позволяет осуществить переход от репродуктивных форм учебной деятельности к самостоятельным, поисково-исследовательским видам работы, переносит акцент на аналитический компонент учебной деятельности учащихся. Наблюдения, измерения, анализ полученных результатов, которые производят учащиеся на практических занятиях, являются по существу воспроизведением основных методов физики как науки.

Преимуществами физического эксперимента в форме выполнения лабораторных работ являются высокая степень активности школьников и их вовлеченности в процесс. Одновременно при фиксации и обработке результатов наблюдений и измерений развивается самостоятельность, наблюдательность, внимательность и критичность мышления.

Участие в олимпиадах по физике требует от учащихся владения навыками и знаниями, выходящими за рамки уровня основного школьного

курса физики профильного уровня. Подготовка школьников к успешному выступлению на олимпиадах по физике требует индивидуального и разностороннего подхода в образовательном процессе.

Задачи, которые предлагаются участникам физических олимпиад отличаются от типовых школьных задач. Главная характерная особенность олимпиадной задачи — ее нестандартность, то есть внешняя непохожесть на типовые задачи. Для решения большинства олимпиадных задач практически никогда не требуется знание материала, изучение которого не предусмотрено школьными программами физики и математики. Однако решение олимпиадных физических задач требует умения строить физические модели, глубокого понимания физических законов, умения самостоятельно применять их в различных ситуациях, а также свободного владения математическим аппаратом (без последнего получение решения большинства физических задач невозможно).

Для успешного участия в олимпиадах по физике высокого уровня от учащихся требуется широкий кругозор и умение эффективно использовать имеющиеся знания. Учащемуся необходимо правильно строить логические связи между разнообразными процессами и явлениями, уметь эффективно оценивать информацию и получаемые результаты.

Современный тренд развития олимпиадного движения в форме экспериментальных олимпиад по физике требует от учащихся более глубокой дополнительной подготовки школьников именно в этой области физики, выходящей за рамки стандартного образовательного процесса.

Педагогическая целесообразность

Основное отличие школьной лабораторной работы от экспериментальной олимпиадной задачи состоит в следующем. При выполнении лабораторной работы учащийся может воспользоваться учебником, в котором описаны методика измерений (указано, что и как нужно делать) и способ обработки получающихся экспериментальных данных (приведены формулы для расчетов). При решении олимпиадной

экспериментальной задачи учащийся должен сам придумать, как ему провести измерения, выбрать наилучшую методику, а затем самостоятельно обработать полученные экспериментальные данные и оценить точность полученных результатов. В связи с тем, что при обучении физике в школе практически не уделяется внимание развитию экспериментальных навыков учащихся, решение экспериментальных задач традиционно вызывает значительные затруднения у школьников. Поскольку экспериментальные задачи являются обязательной составляющей заданий физических олимпиад высокого уровня, то подготовка к решению таких задач — одна из необходимых составляющих подготовки учащихся к олимпиадам. Для такой подготовки желательно посещать специальные занятия (например, физические кружки), которые ведут опытные преподаватели, знакомые со спецификой экспериментальных задач.

Как показала педагогическая практика школы, выполнение лабораторных работ в рамках физического практикума открывает большие возможности для учета индивидуальных интересов и склонностей учащихся, развития их творческих способностей. При этом организация занятий в форме физического практикума позволяет реализовывать индивидуальный подход в достаточно больших группах.

На занятиях по физическому практикуму можно организовать одновременное выполнение работ, различных по уровню сложности и характеру заданий. Также можно давать одни и те же задания, но на разном уровне сложности. Одни задания можно снабдить подробными инструкциями, другие – краткими указаниями, в третьих – лишь сформулировать задачу, для решения которой ученику необходимо самостоятельно подобрать оборудование и разработать схему выполнения эксперимента. На физическом практикуме могут быть предложены задания исследовательского типа, а также творческие задания. Это позволяет реализовывать индивидуальные траектории обучения для каждого ученика группы максимально эффективно.

Несомненным достоинством физического практикума является возможность обеспечения рабочих мест учащихся с использованием небольшого количества приборов и оборудования по сравнению с

проведением фронтальных работ. Это позволяет использовать как «подручные» материалы, так и сложные дорогие приборы, которыми школьные физические лаборатории располагают в единичных экземплярах. В свою очередь работа с современными приборами повышает престиж предмета в глазах учащихся благодаря сокращению разрыва между «школьной» и «настоящей» физикой, тем самым улучшая их мотивацию изучению предмета и ориентируя их на выбор физики в качестве дальнейшей профессиональной деятельности.

Немаловажным фактором является и то, что, помимо элементов творчества, при выполнении заданий физического практикума существенным для учащихся является обсуждение подготовки, хода и результатов эксперимента не в привычной форме контроля выполненного урока, а в форме реализации общего дела. Это формирует навыки публичных выступлений и защиты полученных результатов.

Отличительные особенности программы

Программа основана на постоянном наблюдении развития школьников, чтобы учащийся мог достичь максимальных результатов и наиболее полно развить свои способности. Обучение по программе позволяет целенаправленно развивать интерес и склонности обучающихся к физике, создает ориентационную и мотивационную основу для осознанного профиля обучения.

Программа рассчитана на учеников профильных классов школы, изучающих физику на углубленном уровне и обладающих высокой мотивацией. Обучение по программе сочетается с подготовкой национальных школьных сборных по физике, включающей выездные школы.

Курс рассчитан на один год обучения и нацелен на формирование у школьников целостной картины восприятия физики как науки, обучению навыкам самостоятельной работы – постановке и реализации эксперимента, получению, обработке и анализу данных эксперимента, корректному представлению и оформлению результатов, публичной защите полученных

результатов. Обучающиеся могут быть приняты по итогам входного тестирования.

Цель программы:

Данная программа нацелена на обучение навыкам постановки и реализации физического эксперимента, правильному и корректному сбору и фиксации данных, умению их анализировать и делать на их основании верные выводы.

Задачи программы:

- повторение, углубление, расширение и обобщение полученных знаний из разных тем школьного курса физики;
- формирование устойчивых и разносторонних навыков постановки и проведения физического эксперимента, обработки и анализа полученных данных;
- формирование фундамента практических знаний для успешного участия в олимпиадах по физике;
- повышение конкурентоспособности учащихся на интеллектуальных соревнованиях, играх и олимпиадах по физике;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и практических навыков постановки и обработки данных эксперимента;
- развитие аналитического мышления и повышение интереса учащихся к самостоятельному приобретению новых знаний;
- применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения экспериментальных физических задач;
- самостоятельное приобретение и оценка качества и правильности новой информации физического содержания;
- эффективное использование современных информационных технологий для получения новых знаний.

Адресат программы: учащиеся 12-14 лет.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: основная форма работы на занятии групповая, состав группы постоянный.

Срок реализации программы: 1 год.

Общее количество часов - 114, количество часов в неделю – три академических часа.

Уровень сложности программы. Данная программа продвинутого уровня сложности.

Планируемые результаты обучения (предметные, личностные и метапредметные)

Предметные результаты:

Расширение знаний о физических явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы.

Развитие умения описывать и обобщать результаты наблюдений.

Обучение корректному представлению результатов в письменной форме;

Привитие культуры работы с графиками и таблицами.

Умение выявлять на основе графиков и таблиц эмпирические зависимости и применять полученные навыки решения задач для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших физических устройств.

Обучение самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач; навыкам реального и мысленного физического эксперимента: умению планирования, постановки, сбора, обработки, оценки и анализа данных эксперимента для решения конкретных физических задач.

Овладение различными методами решения олимпиадных экспериментальных задач по физике.

Обучение навыкам системного подхода к решению нестандартных физических задач.

Обучение умению применять полученные знания в решении задач повседневной жизни.

Личностные результаты

Программа курса направлена на формирование следующих характеристик портрета ученика:

Учащиеся школы Летово стремятся быть:

Любознательными

– Они развивают в себе любознательность, приобретают навыки проведения исследований. Они умеют обучаться как самостоятельно, так и вместе с другими. Они относятся к учебе с энтузиазмом и на всю жизнь сохраняют любовь к знаниям.

Знающими

– Они развивают и используют концептуальное мышление, приобретают знания по широкому ряду дисциплин. Они изучают проблемы и идеи, имеющие как локальное, так и глобальное значение.

Думающими

– Они используют навыки критического и творческого мышления для анализа сложных проблем и принятия разумных мер с целью их решения. Они проявляют инициативу в принятии обоснованных, высоконравственных решений.

Общительными

– Они уверенно и творчески выражают свои мысли на нескольких языках и различными способами. Они эффективно сотрудничают, внимательно прислушиваясь к мнению других лиц и групп.

Принципиальными

– Они принципиальные и честные, обладают обостренным чувством объективности и справедливости, уважают достоинство и права людей во всем мире. Они отвечают за свои действия и их последствия.

Широко мыслящими

– Они понимают и ценят свою культуру и историю, а также ценности и традиции других. Они стараются рассматривать и оценивать ситуации с различных точек зрения и готовы извлекать уроки из своего опыта.

Заботливыми

– Они проявляют сочувствие, сострадание и уважение. Они готовы лично посвятить себя общественной деятельности и действовать на благо других людей и окружающей среды.

Решительными

– В неопределенных ситуациях они действуют рассудительно и решительно; они самостоятельно и сообща с другими изучают новые идеи и инновационные стратегии. Сталкиваясь с проблемами или переменами, они проявляют находчивость и стойкость.

Гармонично развитыми

– Они понимают важность сбалансированного развития различных аспектов своей жизни – интеллектуального, физического и эмоционального – для достижения личного благополучия и благополучия других.

Анализирующими и рефлексивными

– Они осмысленно анализируют окружающий их мир и свои собственные идеи и опыт. Они стремятся понять и оценить свои сильные и слабые стороны, и применить эти оценки для дальнейшего обучения и личностного развития.

Метапредметные результаты

Учащиеся проявляют интеллектуальные интересы, творческие способности.

Обладают внутренней познавательной мотивацией к выбору физики как профиля обучения и дальнейшей профессиональной специализации.

Умеют взаимодействовать в коллективе, уважают другую точку зрения.

Проявляют ответственное отношение к обеспечению безопасности своей жизни и жизни окружающих.

Понимают важности рационального природопользования и охраны окружающей среды.

2. Содержание программы

Тематическое планирование дополнительной общеразвивающей образовательной программы (114 часов)

№	Планируемый период занятия	Тема занятия	Форма занятий	Кол-во часов
1	Сентябрь	Определение плотности проволоки	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
2	Сентябрь	Измерение объема спичечного коробка в кубических аршинах	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
3	Сентябрь	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
4	Сентябрь	Толщина масляной пленки	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
5	Октябрь	Внутренний и внешний диаметр пробирки	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
6	Октябрь	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
7	Октябрь	Модель подвижного блока	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
8	Октябрь	Внутреннее сечение в пакете из под сока	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
9	Октябрь	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3

		работ		
10	Ноябрь	Давление в шарике	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
11	Ноябрь	Сравнение масс монеток	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
12	Ноябрь	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
13	Ноябрь	Закон Гука для пружины. Жесткость от количества витков.	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
14	Декабрь	Сравнение масс Чебурашки и Гены	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
15	Декабрь	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
16	Декабрь	Стержень внутри коробки	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
17	Декабрь	Центр масс рычага	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
18	Декабрь	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
19	Январь	Максимально хороший парашют	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
20	Январь	Равномерное движение на воздушной подушке	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
21	Январь	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
22	Февраль	Плотность масла. Трубочка в стакане	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной	3

			работы.	
23	Февраль	Ареометр	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
24	Февраль	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
25	Февраль	Определение плотности тела по силе Архимеда (динамометром напрямую)	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
26	Март	Плотность пластилина	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
27	Март	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
28	Март	Коэффициент затухания при отскоке шарика	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
29	Март	Отношение размеров шляпки и ножки гвоздя	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
30	Апрель	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
31	Апрель	Измерение массы конфеты кинематическим методом	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
32	Апрель	Определение геометрических размеров шпильки и гайки	Беседа по теоретическому обоснованию эксперимента. Выполнение экспериментальной работы.	3
33	Апрель	Защита результатов экспериментальных работ	Защита результатов экспериментальных работ	3
34	Апрель	Резерв учителя	Резерв учителя	3
35	Май	Резерв учителя	Резерв учителя	3
36	Май	Резерв учителя	Резерв учителя	3
37	Май	Резерв учителя	Резерв учителя.	3

38	Май	Резерв учителя	Резерв учителя.	3
----	-----	----------------	-----------------	---

Распределение часов на теоретические и практические занятия

№	НАЗВАНИЕ ТЕМЫ	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.1	Определение плотности проволоки	1	2	3
1.2	Измерение объема спичечного коробка в кубических аршинах	1	2	3
1.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
2.1	Толщина масляной пленки	1	2	3
2.2	Внутренний и внешний диаметр пробирки	1	2	3
2.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
3.1	Модель подвижного блока	1	2	3
3.2	Внутреннее сечение в пакете из под сока	1	2	3
3.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
4.1	Давление в шарике	1	2	3
4.2	Сравнение масс монеток	1	2	3
4.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
5.1	Закон Гука для пружины. Жесткость от количества витков.	1	2	3
5.2	Сравнение масс Чебурашки и Гены	1	2	3
5.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
6.1	Стержень внутри коробки	1	2	3
6.2	Центр масс рычага	1	2	3
6.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
7.1	Максимально хороший парашют	1	2	3
7.2	Равномерное движение на воздушной подушке	1	2	3
7.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
8.1	Плотность масла. Трубочка в стакане	1	2	3
8.2	Ареометр	1	2	3

8.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
9.1	Определение плотности тела по силе Архимеда (динамометром напрямую)	1	2	3
9.2	Плотность пластилина	1	2	3
9.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
10.1	Коэффициент затухания при отскоке шарика	1	2	3
10.2	Отношение размеров шляпки и ножки гвоздя	1	2	3
10.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
11.1	Измерение массы конфеты кинематическим методом	1	2	3
11.2	Определение геометрических размеров шпильки и гайки	1	2	3
11.3	Защита результатов экспериментальных работ		3	3
12	Резерв учителя			15
Всего за год		22	77	114

Содержание разделов и тем

№	Тема	Содержание работы	Оборудование
1.1	Определение плотности проволоки	Теория. Понятие физических размеров предметов. Длина. Диаметр, способы его измерения. Масса. Плотность. Практика. Измерение диаметра проволоки методом рядов, измерение массы и ее длины. Определение плотности проволоки.	Проволока $d=0,2$ мм, карандаш, весы, линейка.
1.2	Измерение объема спичечного коробка в кубических аршинах	Теория. Единицы измерения. Объем. Единицы измерения объема. Перевод одних единиц измерения в другие. Практика. Ниткой длиной в один «Аршин» измеряются стороны коробка, после чего вычисляется его объем.	Спичечный коробок, нитка фиксированной длины.
1.3	Защита результатов экспериментальных работ		

№	Тема	Содержание работы	Оборудование
2.1	Толщина масляной пленки	Теория. Форма масляного пятна. Причины прекращения растекания масла по поверхности воды, т.е. образования пятна. Минимальная толщина масляной пленки. Практика. Измеряется объем одной капли машинного масла. Измеряется площадь масляного пятна, оставленного одной каплей, на воде. Из полученных данных определяется толщина масляной пленки.	Масло моторное, шприц, поднос с водой, линейка.
2.2	Внутренний и внешний диаметр пробирки	Теория. Разница между внутренним и внешним диаметром. Понятие толщины стенок. Методы измерения диаметра физического тела. Практика. Измеряется внешний и внутренний диаметры пробирки, после чего вычисляется толщина ее стенок. Внешний диаметр ищется через прокатывание пробирки по листу. Внутренний - из зависимости $V(h)$.	Исследуемая пробирка; миллиметровая бумага; стакан 0,2 л с водой, шприц 2 мл, скотч и ножницы (по требованию).
2.3	Защита результатов экспериментальных работ		
3.1	Модель подвижного блока	Теория. Виды блоков. Подвижный блок. Преимущества подвижного блока. Практика. Изучается модель подвижного блока. Снимается зависимость скорости движения подвижного блока от скорости движения нити.	3 скрепки, грузик, скотч, лист А3-миллиметровки, нить, линейка 40 см, ножницы, миллиметровка для графика.
3.2	Внутреннее сечение в пакете из-под сока	Теория. Сосуды с переменным сечением. Зависимость сечения сосуда от уровня жидкости. Практика. Измеряется зависимость уровня жидкости в сосуде с переменным сечением, определяется зависимость сечения от высоты уровня жидкости в нем.	Исследуемый ЧЯ, шприц 2 мл, миллиметровка, скотч, ножницы, стакан 0,5 л с водой.
3.3	Защита результатов экспериментальных работ		
4.1	Давление в шарике	Теория. Понятие давления. Зависимость давления от площади соприкосновения. Давление внутри шарика. Методы измерения давления. Практика. Строится зависимость силы, действующей на линейку от площади соприкосновения линейки с шариком. Находится величина давления в шарике. Для выполнения работы шарик нужно положить на весы и нажать на него сверху линейкой. Сила вычисляется из показаний весов, площадь - из площади пятна контакта шарика с линейкой.	Весы, линейка прозрачная, воздушный шарик.

№	Тема	Содержание работы	Оборудование
4.2	Сравнение масс монеток	Теория. Понятие массы. Методы измерения массы. Практика. В носик шарика, заполненного водой, вставляются монетки. Строится зависимость положения пузырька в шарике от количества монеток. Измеряется положение пузырька при помещении в носик другой монетки. По положению пузырька находится отношение масс монеток.	Монетки двух достоинств (по 15 шт. каждого), нить, шарик воздушный, вода.
4.3	Защита результатов экспериментальных работ		
5.1	Закон Гука для пружины. Жесткость от количества витков.	Теория. Закон Гука. Жесткость пружины. Коэффициент жесткости. Методы измерения коэффициента жесткости. Практика. Изучается закон Гука для пружины. Находится зависимость коэффициента жесткости пружины от количества витков в ней.	Грузики, пружинка, линейка.
5.2	Сравнение масс Чебурашки и Гены	Теория. Масса. Плотность. Методы измерения плотности твердых тел. Практика. Измерение отношения плотностей листов бумаги с изображениями методом рычага. Определение отношения площадей этих изображений. Из полученных данных нахождение отношения масс изображений.	Линейка (30см), нить, напечатанный Чебурашка, напечатанный крокодил Гена.
5.3	Защита результатов экспериментальных работ		
6.1	Стержень внутри коробки	Теория. Центр масс. Методы определения положения центра масс. Равновесие. Практика. Измерение положения точки подвеса стержня внутри коробки. Измерения проводятся путем подвеса к концам стержня скрепок.	Коробка с подвешенным внутри стержнем, скрепки, линейка.
6.2	Центр масс рычага	Теория. Центр масс рычага. Способы определения центра масс рычага. Практика. Определяется центр масс рычага двумя способами.	Линейка, весы, две зубочистки, деревянный брусок.
6.3	Защита результатов экспериментальных работ		
7.1	Максимально хороший парашют	Теория. Парашют. Виды парашютов. Сферы применения парашютов. Влияние формы парашюта на его эффективность. Сопротивление парашюта. Практика. Из нескольких листов бумаги, скотча и ниток изготавливается парашют, позволяющий спускаться грузу максимально большое время.	Бумага, скотч, нитки, грузы, секундомер.

№	Тема	Содержание работы	Оборудование
7.2	Равномерное движение на воздушной подушке	Теория. Трение. Понятие воздушной подушки. Практика. Изучается движение тела на воздушной подушке. Устанавливается факт постоянства скорости.	CD-диск с приклеенной трубкой, воздушный шарик, портняжный метр, секундомер с памятью этапов.
7.3	Защита результатов экспериментальных работ		
8.1	Плотность масла. Трубочка в стакане.	Теория. Сообщающиеся сосуды. Относительная плотность веществ. Практика. Изучается отношение плотностей масла и воды методом сообщающихся сосудов.	Стакан, трубочка, вода, масло, линейка, шприц 1мл, штатив.
8.2	Ареометр	Теория. Закон Архимеда. Знакомство с ареометром. Принцип работы ареометра. Практика. Измеряется зависимость плотности воды от количества размешанной в ней соли методом ареометра.	Бутылка с отрезанным верхом, вода, соль, материалы для изготовления ареометра.
8.3	Защита результатов экспериментальных работ		
9.1	Определение плотности тела по силе Архимеда (динамометром напрямую)	Теория. Динамометр. Гидравлический динамометр. Практика. Измеряется плотность тела двумя методами. 1. Прямым измерением массы и объема. 2. По показаниям динамометра.	Линейка, весы, динамометр, стакан с водой, грузы разной плотности
9.2	Плотность пластилина	Теория. Сила Архимеда. Методы измерения плотности физических тел. Практика. Измерение плотности пластилина методом изготовления плавающего «кораблика».	Пластилин, стакан с водой, линейка.
9.3	Защита результатов экспериментальных работ		
10.1	Коэффициент затухания при отскоке шарика	Теория. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Упругий и неупругий удар. Практика. Изучение зависимости высоты отскока шарика от высоты его поднятия над поверхностью стола.	Шарик для настольного тенниса, портняжный метр.
10.2	Отношение размеров шляпки и ножки гвоздя	Теория. Проекция трехмерной фигуры на плоскость. Практика. Изучается отношение размеров шляпки и ножки гвоздя методом геометрической тени.	Гвоздь, две линейки
10.3	Защита результатов экспериментальных работ		
11.1	Измерение массы конфеты	Теория. Кинематика движения с постоянной скоростью. Линеаризация	Воздушные шарики 3шт, грузы малой массы,

№	Тема	Содержание работы	Оборудование
	кинематическим методом	зависимостей. Практика. К трем воздушным шарикам привязываются грузы разной массы. Исследуется зависимость времени полета шариков с фиксированной высоты до пола от массы груза. Проводится измерение времени полета для привязанной к шарикам конфеты. По соответствию времен падения определяется масса конфеты.	нитки, пакетик с застежкой, секундомер, конфета.
11.2	Определение геометрических размеров шпильки и гайки	Теория. Метод рядов для определения геометрических размеров физических тел. Практика. Методом рядов определяются различные геометрические параметры гаек шпилек.	Шпилька, гайки, нитки.
11.3	Защита результатов экспериментальных работ		
12	Резерв учителя	1. Повторное выполнение неудовлетворительно сданных и пропущенных работ. 2. Дополнительное время на выполнение задач курса в случае необходимости.	

3. Формы контроля и оценочные материалы

Итоговое оценивание

Способы определения результативности

Текущая результативность обучения оценивается в ходе защиты результатов экспериментальных работ.

Промежуточный контроль оценивается по результатам защит выполненных экспериментальных работ за полугодие.

Итоговый контроль оценивается по результатам защит выполненных экспериментальных работ за год.

В ходе обучения учащиеся должны выполнить 22 экспериментальных работы.

В рамках данной программы преподавателю предоставляется большой учительский резерв – 15 часов, чтобы обучающиеся могли гарантированно выполнить и понять глубинный физический смысл всех экспериментальных работ курса. Необходимость в большом учительском резерве возникает по ряду причин:

1. Если работа проведена неудовлетворительно и ее результаты не зачтены, обучающийся переделывает ее снова.
2. Если возникла необходимость увеличения времени на выполнение той или иной задачи.
3. В некоторых случаях обучающиеся могут отсутствовать на занятиях в связи с участием в олимпиадах. Тогда пропущенные задачи выполняются обучающимися в конце курса.

Благодаря большому учительскому резерву преподаватель может гибко подходить к следованию индивидуальных траекторий обучения учащихся, которые, в свою очередь, получают возможность глубоко освоить физический смысл проводимых работ и отработать технические навыки, необходимые для успешного проведения экспериментальных работ.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Особенности работы по программе

Занятия проводятся в групповой форме.

На каждую экспериментальную работу отводится по одному занятию, составляющему три часа. На третьем занятии происходит защита результатов проведенных экспериментальных работ.

Для удобства проведения конкретных экспериментальных работ группы могут разбиваться на подгруппы. В этом случае одна половина подгруппы делает первую задачу из пары практикумов, другая – вторую.

В начале каждой темы обучающиеся знакомятся с задачей, ее теоретическими основами и детально прорабатывают предстоящий эксперимент.

Далее обучающиеся осуществляют эксперимент по составленному плану и фиксируют результаты эксперимента, делают обработку данных и оформляют результаты.

При защите результатов экспериментальных работ обучающиеся анализируют результаты эксперименты, представляют и защищают полученные данные.

Формы подведения итогов

Виды контроля	Периодичность контроля	Формы контроля (формы аттестации)	Используемые оценочные материалы	Способы фиксации результатов	Уровень освоения программы
Текущий контроль	Каждое третье занятие	Защита результатов экспериментальных работ.	Педагогический мониторинг, полнота выполненной экспериментальной работы, корректность записи результатов, защита полученных результатов.	Зачет / незачет в дневнике учащегося	Не предусмотрена оценка уровня освоения на данном этапе
Промежуточный контроль	По окончании полугодия	Количество и качество выполненных и защищенных экспериментальных работ.	Педагогический мониторинг, полнота выполненной экспериментальной работы, корректность записи результатов, защита полученных результатов.	Зачет / незачет в дневнике учащегося	Не предусмотрена оценка уровня освоения на данном этапе
Итоговый контроль	В конце учебного года	Количество и качество выполненных и защищенных экспериментальных работ.	Педагогический мониторинг, полнота выполненной экспериментальной работы, корректность записи результатов, защита полученных результатов.	Результат фиксируется в Журнале учета работы	По шкале от 1 до 5 баллов: 1-2 балла – низкий 3-4 балла - средний, 5 баллов – высокий.

Фонд оценочных средств результатов освоения образовательной

Диагностика (контроль) осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей и контролировать степень и глубину усвоения материала программы.

Итоговая оценка развития личностных качеств учащегося производится по трем уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества ребенка в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но учащийся потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Мониторинг образовательных результатов

1. Разнообразие умений и навыков

Высокий: понимает физические явления и законы, на которых основаны экспериментальные работы; правильно записывает и оформляет результаты экспериментальных работ; умеет объяснить полученные результаты и предложить альтернативные (если это возможно) способы проведения эксперимента; может выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры.

Средний: в целом правильно выполняет экспериментальные задачи; владеет материалом программы, но не четко записывает и оформляет результаты эксперимента; не четко владеет физическим смыслом величин и используемых законов; не полно выстраивает аргументацию и доказательства; делает ошибки.

Низкий: не умеет выполнять экспериментальные задачи; решения скорее угадывает; не умеет объяснять физические законы и явления, на которых основываются экспериментальные задачи; не умеет оформлять и

данные и результаты эксперимента; не может аргументировать полученные результаты.

2. Глубина и широта знаний.

Высокий: имеет глубокие знания по содержанию курса, понимает прикладное значение тем, владеет изученными понятиями, свободно использует вычислительные навыки и пользуется навыками геометрических построений, использует дополнительный материал.

Средний: имеет неполные знания по содержанию курса, неточно оперирует специальными терминами, не использует дополнительную литературу.

Низкий: знания по содержанию курса недостаточные, знает отдельные определения.

3. Позиция активности и устойчивого интереса к деятельности

Высокий: проявляет активный интерес к математической деятельности, стремится к самостоятельной активности, самостоятельно занимается дома, помогает другим, активно участвует в соревнованиях, олимпиадах.

Средний: проявляет интерес к предмету, настойчив в достижении цели, но проявляет активность только на определенные темы или на определенных этапах работы.

Низкий: присутствует на занятиях, не активен, выполняет задания только по четким инструкциям, указаниям педагога.

Мониторинг социально-педагогических результатов

1. Характер отношений в коллективе.

Высокий уровень: постоянно доброжелательное отношение к другим учащимся, стремление помочь или подсказать, поделиться материалом или инструментами, желание выполнять коллективные работы или руководить их выполнением.

Средний: нет склонности к конфликтам, но нет стремления к активному сотрудничеству с товарищами.

Низкий: стремится к обособлению, отказывается сотрудничать с другими учащимися при выполнении заданий

2. Отношение к преподавателю.

Высокий уровень: внимательно слушает преподавателя, старательно выполняет все требования, может обратиться за необходимой помощью в различных вопросах.

Средний: выполняет требования преподавателя, но держится независимо.

Низкий: игнорирует требования преподавателя, отвечает на вопросы и выполняет задания только по принуждению.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов
открытое занятие, итоговое занятие, участие в олимпиадах.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Особенности работы по программе

Обучение по настоящей программе дает учащимся углубление знаний школьной программы, расширяет их кругозор и готовит к выступлению на физических олимпиадах разного уровня.

Методическое обеспечение программы

Методика обучения состоит из постановки экспериментальной задачи, во время которой организовываются дискуссии и мозговые штурмы для углубления понимания физических основ работы обучающимися. Преподаватель может проводить демонстрационные эксперименты для формирования у школьников более глубоких представлений о явлениях, процессах, законах, понятиях, устройстве и действии приборов и установок.

После детального обсуждения физических основ предстоящей экспериментальной работы обучающиеся самостоятельно реализуют

эксперимент на практике, получают и обрабатывают данные эксперимента, оформляют результаты, строят графики зависимостей (если необходимо).

Перед началом выполнения работы учащийся получает допуск к работе, при этом перечень вопросов, на которые учащийся должен ответить, следующий:

- цель работы;
- основные физические законы, изучаемые в работе;
- схема установки и принцип ее действия;
- измеряемые величины и расчетные формулы;
- порядок выполнения работы.

Учащиеся, допущенные к выполнению работы, обязаны следовать порядку выполнения строго в соответствии с описанием.

Каждое третье занятие проводится защита результатов ранее проведенных экспериментальных работ.

В ходе защиты работы обучающиеся должны ответить на все вопросы по теории в полном объеме программы, обосновать принятую методику измерений и обработки данных.

При оценке работы обучающихся следует учитывать их подготовку к работе, отчет о работе, уровень сформированности умений, понимание теоретического материала, используемых методов экспериментального исследования.

5. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения

Материально-техническое оснащение программы

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие оборудованного кабинета физики.

Необходимые материалы для проведения экспериментальных работ указаны для каждой задачи в содержании программы.

Для занятий по программе учащиеся должны иметь тетрадь в клетку, миллиметровку (если необходимо для задачи), ручку, простой карандаш, линейку, и калькулятор.

Список литературы

1. Традиционная программа обучения «Школа России».
2. Сборник материалов для руководителей ЦРИ, «Ведение документации» Западное Округное Управление Образования департамента образования города Москвы, М., 2006г.-2007г.
3. Голованов В.П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования. – М.: Владос, 2004. – 239 с.
4. Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий: Пособие для преподавателей – СПб: КАРО, 2004. – 368 с.
5. Официальные документы в образовании. 2003 № 20.
6. Козел С.М., Слободянин В.П. Всероссийские олимпиады школьников по физике 1992-2001 / С.М. Козел, В.П. Слободянин. – М.: Верубум-М, 2002. – 392 с.
7. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семёнов М.В., Старокуров Ю.В., Шведов О.Ю., Якута А.А. Задачи московских городских олимпиад по физике 1986-2005. / С.Д. Варламов и др. – М.: МЦНМО, 2007. — 696 с.
8. Семёнов М.В., Старокуров Ю.В., Якута А.А. Методические рекомендации по подготовке учащихся к участию в олимпиадах высокого уровня по физике. / М. В. Семёнов, Ю. В. Старокуров, А. А. Якута - М.: Физический факультет МГУ, 2007. — 60 с.
9. Буздин А.И., Зильберман А.Р., Кротов С.С. Раз задача, два задача. Библиотечка «Квант». / А.И. Буздин, А.Р. Зильберман, С.С. Кротов. – М.: Наука, 1990. – 240 с.
10. Лукашик В.И. Физическая олимпиада. / Лукашик В.И. - М.: Просвещение, 2007. – 192 с.
11. Физика. 10–11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / С.М. Козел, В.А. Коровин, В. А. Орлов. – М.: Мнемозина, 2001. – 254 с.

12. Лукашик В.И. Физическая олимпиада в 6–7 классах средней школы: Пособие для учащихся / Лукашик В.И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Просвещение, 1987. - 192 с.
13. Лернер Г.И. Решение школьных и конкурсных задач. / Г.И. Лернер. – М.: Новая школа, 1996. – 270 с.
14. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. / Л.А. Горев. - М.: Просвещение, 1977. – 175 с.
15. Атаманченко А.К. Развитие изобретательских умений учащихся // Физика в shk. - 1997. - № 6.- С. 40-43.
16. Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю.И. Дик, Ю.С. Песоцкий, Г.Г. Никифоров и др. - М.: Дрофа, 2005. — 396 с.
17. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя / М.Г. Ковтунович. - М.: Владос. 2007. - 208 с.

Электронные ресурсы

18. Олимпиады для школьников: [Электронный ресурс]. 2004 – 2016. URL.: <http://info.olimpiada.ru/main> (Дата обращения: 01.08.2016).
<http://info.olimpiada.ru/main>
19. Олимпиады для школьников: [Электронный ресурс]. 1999-2009. URL.: <http://olympiads.mccme.ru/index.htm> (Дата обращения: 01.08.2016).
<http://olympiads.mccme.ru/index.htm>
20. Белорусские физические олимпиады: [Электронный ресурс]. 1990 – 2016. URL: <http://www.belpho.org/> (Дата обращения: 01.08.2016)
<http://www.belpho.org/>