

ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»

«УТВЕРЖДЕНО» Приказом Директора

ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»

№ 138-ОД от 26 августа 2025 г.

«СОГЛАСОВАНО»

на заседании педагогического совета

Протокол №1 от 25 августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Направленность программы: естественнонаучная

Название программы:

Олимпиадная физика 9

Возраст обучающихся: 14 – 16 лет

Срок реализации программы: 1 учебный год

Составитель:

Учитель физики

Макаров Иван Андреевич

Подразделение:

кафедра естественных наук

Москва, 2025

Пояснительная записка

Курс "Олимпиадная физика 9" для учащихся 9 класса нацелен на глубокое и системное освоение физических концепций. Он призван развивать не только поверхностное знание, но и интуитивное понимание физических принципов. Это позволяет учащимся увидеть связи между разными явлениями, а также применять физические законы для решения сложных задач.

Главной целью курса является подготовка учащихся к участию в физических олимпиадах и соревнованиях. Однако учебный процесс выходит за рамки простого повторения учебного материала. Главный акцент делается на развитии аналитических и логических навыков учащихся. Они учатся разбирать сложные задачи на составные части, выделять существенные факторы и причины, анализировать взаимосвязи и закономерности.

Важной составляющей курса является углубленное изучение физических законов и их применение в решении нетривиальных задач. Это помогает учащимся развить навыки креативного мышления и поиска новаторских решений. Олимпиадная физика не просто учебный предмет, она стимулирует развитие интеллектуальных способностей, способствует умению видеть задачи с разных сторон и находить нестандартные пути их решения.

Концептуальная идея данного курса состоит в том, чтобы на основе системно-деятельностного подхода разработать педагогический инструментарий (учебное содержание, технологии, методики, методическое обеспечение) непрерывной олимпиадной подготовки по физике в 7 и далее в более старших классах.

Методологической основой реализации поставленной цели являются следующие принципы:

- Принцип развития, который состоит в том, что олимпиадная подготовка должна быть нацелена прежде всего на создание условий для всестороннего развития мышления и личностных качеств каждого ученика, а не ограничиваться тренингом в освоении ими методов олимпиадной физики. Суть этого принципа можно кратко выразить тезисом: «развитие средствами олимпиадной физики каждого ученика».

- Принцип «выращивания» состоит в совмещении, с одной стороны, внутренней активности ученика, его целенаправленных попыток раскрыть и реализовать свой потенциал, а с другой стороны, внешней организации этой активности со стороны учителя в рамках той же цели.

- Принцип успешности состоит в акцентировке на успешность, то есть в создании такой среды, где к ошибке относятся как к ступеньке роста, а не поводу для огорчения и порицания, где ценится и поддерживается успех каждого ученика

относительно себя, независимо от начального уровня его подготовки и математических способностей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная физика 9» нацелена на 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.

Актуальность программы

Олимпиадная подготовка является одним из важнейших направлений обучения школьников физике. Ясное и глубокое усвоение основных законов физики и методов научного познания невозможно без углубленных и профильных занятий. Решение теоретической физической проблемы позволяет осуществить переход от репродуктивных форм учебной деятельности к самостоятельным, поисково-исследовательским видам работы, переносит акцент на аналитический компонент учебной деятельности учащихся. Размышление, анализ нестандартных задач, которые производят учащиеся на теоретических занятиях, являются по существу воспроизведением основных методов теоретической физики как науки.

Преимуществами занятий теоретической физикой в форме выполнения сложных задач являются высокая степень активности школьников и их вовлеченности в процесс. Одновременно развивается самостоятельность, внимательность и критичность мышления.

Участие в олимпиадах по физике требует от учащихся владения навыками и знаниями, выходящими за рамки уровня основного школьного курса физики даже 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 международных, всероссийских и перечневых олимпиад по физике требует от учащихся более глубокой дополнительной подготовки школьников именно в этой области физики, выходящей за рамки стандартного образовательного процесса.

Данная программа нацелена на обучение навыкам решения физических задач повышенной сложности, корректной постановке физических моделей.

Педагогическая целесообразность

Основное отличие обычной школьной задачи от олимпиадной состоит в следующем. При решении стандартных школьных задач в основном бывает достаточно записать необходимое количество уравнений, формул, подстановка в которые известных величин позволяет найти неизвестные. При решении олимпиадной задачи учащийся должен сам придумать какие-то способы, какие закономерности работают в данном случае и можно ли ими пользоваться или нет. В связи с тем, что при

обучении физике в школе практически не уделяется внимание развитию теоретических навыков учащихся, решение олимпиадных задач традиционно вызывает значительные затруднения у школьников. Поскольку олимпиадные 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 решения таких задач.

Как показала педагогическая практика школы, выполнение олимпиадных задач в рамках кружка и /или дополнительной внеакадемической активности открывает большие возможности для учета индивидуальных интересов и склонностей учащихся, развития их творческих способностей. При этом организация занятий в форме вечерних дополнительных занятий позволяет реализовывать индивидуальный подход в достаточно больших группах.

На занятиях по олимпиадной подготовке можно организовать одновременное выполнение задач, 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 подсказками, другие – краткими указаниями, в третьих – лишь сформулировать задачу, для решения которой ученику необходимо разработать стратегию решения.

Немаловажным фактором является и то, что, помимо элементов творчества, при выполнении олимпиадных заданий физического практикума существенным для учащихся является совместное обсуждение подходов и результатов, которые могут быть представлены на общей доске 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 и профильном уровне и обладающих высокой мотивацией к изучению предмета. Обучение по программе сочетается с графиком подготовки национальных школьных сборных по физике, включающей выездные школы.

Курс рассчитан на 1 год обучения и нацелен на формирование у школьников целостной картины восприятия физики как науки в рамках тем 9 класса, обучению навыкам самостоятельной работы. Обучающиеся могут быть приняты на любой год обучения в качестве первого по итогам входного тестирования.

Цели 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 олимпиадных теоретических физических задач;
- самостоятельное приобретение и оценка качества и правильности новой информации физического содержания;

– эффективное использование современных информационных технологий для получения новых знаний.

Задачи программы:

Настоящая программа решает несколько блоков задач:

Обучающие:

- Расширить знания о физических явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы.
- Развить умения описывать и обобщать результаты наблюдений.
- Обучить корректному представлению результатов в письменной форме.
- Привить культуру работы с графиками и таблицами. Научить 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.
- Обучить самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач.
- Обучить навыкам планирования, постановки, сбора, обработки, оценки и анализа данных для решения конкретных физических задач.
- Обучить различным методам решения олимпиадных экспериментальных задач по физике.
- Обучить навыкам системного подхода к решению нестандартных физических задач.
- Обучить умению применять полученные знания в решении задач повседневной жизни.

Развивающие:

- Развить интеллектуальные интересы, творческие способности.
- Дать дополнительную мотивацию к выбору физики как профиля обучения и дальнейшей профессиональной специализации.

– Сформировать на основе полученных знаний и представлений целостную картину мира.

– Развить умение использовать приобретенные знания и навыки для решения смежных задач физики и других наук.

– Привить навыки эффективной работы в коллективе.

– Развить навыки публичных дискуссий и представления полученных результатов.

Воспитательные:

– Привить понимание необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

– Воспитать уважение к творцам науки и техники.

– Воспитать ответственное отношение к обеспечению безопасности своей жизни и жизни окружающих.

– Воспитать навыки и понимание важности рационального природопользования и охраны окружающей среды.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	НАЗВАНИЕ ТЕМЫ	Количество часов
1	Кинематика	24
1.1	Описание движения точки. Относительность движения.	4
1.2	Скорость.	4
1.3	Ускорение. Равноускоренное движение.	4
1.4	Криволинейное движение	4
1.5	Кинематические связи	4
1.6	Кинематика твёрдого тела	4
2	Динамика	16
2.1	Законы Ньютона (Динамика точки)	4
2.2	Силы в механике	4
2.3	Центр масс	2
2.4	Импульс	4
2.5	Работа и энергия	4
3	Статика	8

3.1	Условия равновесия твёрдого тела	4
3.2	Виртуальные перемещения	4
	ИТОГО:	64

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РАЗДЕЛ 1. КИНЕМАТИКА

1.1. Описание движения точки. Относительность движения.

Кинематика. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, путь, перемещение, радиус-вектор. Координаты.

1.2 Скорость

Равномерное движение. Средняя и мгновенная скорость. Путь и векторная скорость. Направление скорости. Модуль мгновенной векторной скорости равен мгновенной путевой. Закон сложения скоростей. Преобразования Галилея.

1.3 Ускорение. Равноускоренное движение.

Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Зависимость кинематических величин между собой при прямолинейном равноускоренном движении.

Криволинейное равноускоренное движение. Скорость проекции и проекция скорости. Векторные формулы. Методы «борьбы» с векторными уравнениями. Как выбирать оси.

Графики в кинематике. Физический смысл площади и наклона.

1.4 Криволинейное движение

Движение по окружности. Угловые скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения при движении по окружности.

Тангенциальное и нормальное ускорения при произвольном криволинейном движении. Радиус кривизны траектории.

1.5 Кинематические связи.

Нить, стержень, шарнир, отсутствие проскальзывания (качение), скольжение без отрыва.

1.6 Кинематика твёрдого тела

Абсолютно твёрдое тело. Плоскопараллельное движение. Мгновенная ось вращения. Вектор угловой скорости.

Скорость изменения вектора. Годограф.

Сложение вращений. Закон сложения скоростей для вращающейся системы отсчёта. Относительная скорость.

Кривизна парабол, циклоид.

РАЗДЕЛ 2. ДИНАМИКА

2.1 Законы Ньютона (Динамика точки)

Взаимодействие тел. Сила. Третий закон Ньютона.

Инерция. Инертность. Масса. Принцип независимости действия сил, равнодействующая. Второй закон Ньютона.

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.

Принцип относительности Галилея.

2.2 Силы в механике

Фундаментальные взаимодействия.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Гравитационная масса. Центр тяжести.

Упругость. Закон Гука. Соединения пружин.

Сила трения. Сухое и вязкое трение. Трение покоя, скольжения и качения. Явление застоя. Конус трения. Угол трения. Коэффициент трения.

2.3 Центр масс

Центр масс. Корректность определения. Теорема о группировке. Нахождение центра масс однородных тел.

Скорость и ускорение центра масс. Теорема о движении центра масс.

2.4 Импульс

Импульс материальной точки. Импульс системы тел.

Изменение и сохранение импульса.

Реактивное движение. Уравнение Мещерского.

2.5 Работа и энергия

Механическая работа. Мощность. Энергия.

Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Теорема Кёнига.

Консервативные силы. Потенциальная энергия.

Закон сохранения механической энергии.

Энергия упругой деформации.

Потенциальная энергия тела в поле тяготения.

Энергетический метод нахождения ускорений и сил.

РАЗДЕЛ 3. СТАТИКА

3.1 Силовая и энергетическая классификация положений равновесия. Условие равновесия материальной точки.

3.2 Принцип виртуальных перемещений. Условие равновесия тела с закрепленной осью вращения. Момент силы. Условия равновесия твердого тела под действием плоской системы сил.

СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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 олимпиадные задачи; физически логично записывает и оформляет решение задач; умеет проанализировать полученные результаты; может выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры.

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

Низкий: не умеет решать олимпиадные задачи; решения скорее угадывает; не умеет объяснять физические законы и явления, на которых основываются олимпиадные задачи; не умеет анализировать полученные ответы.

2. Глубина и широта знания по предмету.

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 физико-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, в олимпиадах старается не участвовать.

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 руководить коллективом учащихся при решении сложных задач.

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.

Организационно-педагогические условия реализации программы

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 олимпиадной задачи, во время которой организовываются дискуссии и мозговые штурмы для углубления понимания физических основ работы обучающимися. Преподаватель может проводить показательные решения и применение спецметодов решения задач для формирования у школьников более глубоких представлений о явлениях, процессах, законах, понятиях.

После детального обсуждения олимпиадных методов и приёмов решения задач обучающиеся самостоятельно решают подобные примеры задач согласно подборке.

Перед началом выполнения работы учащийся получает необходимый теорминимум и примеры решения подобных задач, при этом в числе стадий решения и оформления задачи обычно рекомендуется присутствие пунктов:

- Записать Дано, Найти, Решение, ввести необходимые переменные для обозначения величин;
- Сделать поясняющий рисунок;
- Расставить все необходимые дополнительные обозначения на рисунке (силы, оси, скорости, ускорения и др.)
- Записать законы;
- Проекции на оси;
- Записать уравнения связей;
- Объединить всё в одну систему уравнений;
- Решить эту систему уравнений;
- Записать промежуточный ответ в формульном виде;

- Проанализировать ответ на физичность;
- Рассчитать численно;
- Записать ответ.

В течение каждого занятия проводится представление результатов решённых задач, которые заносятся педагогом в специальную таблицу.

В ходе защиты решения задачи обучающиеся должны продемонстрировать именно решённую задачу согласно приведённому примерному алгоритму выше.

При оценке работы обучающихся следует учитывать их уровень сформированности умений, понимание теоретического материала, используемых методов решения олимпиадных задач.

Материально техническое обеспечение

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие кабинета с доской и фломастерами.

Для занятий по программе учащиеся должны иметь тетрадь (желательно А4), ручку, простой карандаш, линейку, циркуль, калькулятор.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Традиционная программа обучения «Школа России».
2. Сборник материалов для руководителей ЦРИ, «Ведение документации» Западное Окружное 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. 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.
9. 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.

Цифровые образовательные ресурсы сети Интернет

1. <http://www.rosolymp.ru> – Всероссийская олимпиада школьников
2. <http://school-collection.edu.ru/> – материалы в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
3. <https://kvantik.com/> – журнал для любознательных школьников «Квантик»
4. <http://kvant.mccme.ru/> – научно-популярный физико-математический журнал «Квант»
5. <http://mathus.ru> - сборник олимпиадных заданий прошлых лет по темам
6. Олимпиады для школьников: [Электронный ресурс]. 2004 – 2016. URL.:
<http://info.olimpiada.ru/main> (Дата обращения: 01.08.2016).
<http://info.olimpiada.ru/main>
7. 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>
8. Белорусские физические олимпиады: [Электронный ресурс]. 1990 – 2016.
URL: <http://www.belpho.org/> (Дата обращения: 01.08.2016)
<http://www.belpho.org/>