

«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 развития в Дипломе Летово: Наука и познание

Название программы:
Физические бои 7-11

Возраст обучающихся: 12 – 18 лет

Срок реализации программы: 1 учебный год

Составитель:
Учитель физики
Сухов Артем Дмитриевич

Подразделение:
кафедра естественных наук

Москва, 2025

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физические бои» для учащихся 7-11 классов 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 турнирах и конференциях по мотивам задач международного турнира юных физиков. Турнир юных физиков (ТЮФ) родился в 1979 г. в стенах ФМШ 18 и был развит на физическом факультете МГУ. Инициатором создания ТЮФ был выпускник физического факультета Е.Н. Юносов. В течение многих лет президентом ТЮФ был академик Зацепин Г.Т.

ТЮФ — это лично-командное состязание школьников старших классов в умении решать сложные исследовательские и научные проблемы, убедительно представлять свои решения, отстаивать их в научных дискуссиях — физических боях. Подготовка школьников к турниру и форма его проведения максимально приближены к реальной исследовательской работе и ее представлению научному сообществу. Турнир обладает элементами состязательности, очень привлекателен, вследствие чего приобрел громадный резонанс за рубежом. Первые международные турниры проходили в Москве и Московской области, а с 1994 г. проходят в разных странах мира.

Концептуальная идея данного курса состоит в том, чтобы подготовить обучающихся к применению научного подхода к решению реальных натуральных или лабораторных задач.

Методологической основой реализации поставленной цели являются следующие принципы:

- Принцип научности – это принцип, предусматривающий раскрытие причинно-следственных связей между предметами, явлениями, процессами, событиями, а также обязательное включение в содержание образования только актуальной и современной информации, отвечающей современному уровню развития науки.

- Принцип экспериментальности – познание учащимися свойств чего-либо посредством всех анализаторов, в результате чего различные свойства предметов и явления воспринимаются во взаимосвязи, охватываются со всех сторон.

- 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 математики. 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.

Планируемые результаты освоения программы

(личностные, метапредметные и предметные результаты)

Личностные результаты

Обучающийся научится:

– умению ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; способности к эмоциональному восприятию математических объектов, рассуждений, решений задач, рассматриваемых проблем;

– умению строить речевые конструкции (устные и письменные) с использованием изученной терминологии и символики, понимать смысл поставленной задачи, осуществлять перевод с естественного языка на математический и наоборот;

– креативности мышления, инициативе, находчивости, активности при решении различного типа задач.

Обучающийся получит возможность научиться:

– устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к обучению математике;

– умению вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия;

– целостному мировоззрению, соответствующего современному уровню развития науки;

– коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты

Обучающийся научится:

- умению планировать свою деятельность при решении учебных физико-математических задач, видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;
- умению работать с учебным физическим текстом (находить ответы на поставленные вопросы, выделять смысловые фрагменты и пр.);
- умению работать с научным физическим текстом (находить ответы на поставленные вопросы, выделять смысловые фрагменты и пр.);
- применению приёмов самоконтроля при решении учебных задач;
- умению видеть физическую задачу в несложных практических ситуациях;
- умению планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Обучающийся получит возможность научиться:

- планированию путей достижения целей;
- умению самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- адекватному и самостоятельному оцениванию правильности выполнения действия и умению вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- адекватному оцениванию своих возможностей достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- умению задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- умению осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- в совместной деятельности чёткого формулирования цели группы и умения позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей;
- умению самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный проект.

Предметные результаты

1) Измерения в физике:

Обучающийся научится:

- Понимание важности точных измерений в физике.

- Овладение навыками использования измерительных приборов для получения точных данных.

2) Изучение литературных источников по теме задания:

Обучающийся научится:

- Выяснить, какие исследования в интересующей области уже проведены, а какие только проводятся,
- Углубленному знанию определенной темы

Обучающийся получит возможность научиться:

- Использовать мониторинг литературы с последующим внесением необходимых изменений в отчет
- Оценивать (анализировать) отобранные литературные источники
- Обобщать опыт исследований в данной области и выявлять последние тенденции
- Выявить имеющиеся теории, которые впоследствии будут проверяться при помощи собранных данных
- Разрабатывать теоретическую или концептуальную основу, а затем проверять ее, используя собранные данные, т.е. пользоваться дедуктивным методом организации исследований
- Формировать новую теорию с последующим обращением к литературным источникам, т.е. использовать индуктивный метод организации исследований
- Раскрывать связь данного исследования с предыдущими исследованиями в рассматриваемой области.

3) Законы взаимодействия и движения тел:

Обучающийся научится:

- Понимать смысл физических законов: уравнения кинематики
- Понимать смысл физических законов: законы Ньютона (первый, второй, третий), закон всемирного тяготения, принцип относительности Галилея
- Понимать смысл понятий: замкнутая система, нулевой уровень потенциальной энергии
- Понимать смысл физических величин: импульс, кинетическая и потенциальная энергии
- Понимать смысл физических законов: закон сохранения импульса, закон сохранения и превращения энергии

Обучающийся получит возможность научиться:

- Выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы
- Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости
- Приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях
- Решать задачи на применение изученных физических законов

4) Нелинейная оптика:

Обучающийся научится:

- Понимать смысл исходных понятий в нелинейной оптике: интенсивность света, виды нелинейных материалов, самодефокусировка светового луча
- Понимать смысл физических законов: закон нелинейного распространения света, нелинейное рассеяние света и его применение, эффекты, связанные с нелинейным преломлением света.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Описывать и объяснять физические явления: нелинейное распространение света, нелинейное преломление света
- Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости
- Выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы
- Приводить примеры практического использования физических знаний о нелинейных оптических явлениях
- Решать задачи на применение изученных физических законов

5) Нелинейные механические колебания и волны:

Обучающийся научится:

- Понимать смысл понятий: нелинейные элементы и нелинейные характеристики
- Понимать смысл фундаментальных эффектов, к которым приводит нелинейность
- Понимать смысл понятия – нелинейный осциллятор
- Понимать смысл понятия – нелинейная волна.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: смещения от времени при гармонических колебаниях, периода и частоты колебания от времени, и числа колебаний, длины волны от скорости её распространения, периода колебаний математического маятника от его длины

- Выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы
- Приводить примеры практического использования физических знаний о нелинейных механических колебаниях и волнах
- Решать задачи на применение изученных физических законов

2. Содержание программы и тематический план

№	Дата	Наименование раздела / темы	Количество ак. ч.
1	Сентябрь 2025	Измерения в физике	12
1.1		Физические величины и единицы измерения	6
1.2		Приборы и шкалы	6
2	Октябрь 2025	Изучение литературных источников по теме задания	24
2.1		Мониторинг литературы с последующим внесением необходимых изменений в отчет	4
2.2		Анализ отобранных литературных источников	4
2.3		Обобщение опыта исследований в данной области и выявление последних тенденций	4
2.4		Выявление имеющихся теорий, которые впоследствии будут проверяться при помощи собранных данных	4
2.5		Разработка теоретической или концептуальной основы	4
2.6		Формирование новой теории	2
2.7		Раскрытие связи данного исследования с предыдущими исследованиями в рассматриваемой области	2
3	Ноябрь-Декабрь 2025	Законы взаимодействия и движения тел	24

3.1		Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	6
3.2		Сила тяжести и вес тела. Невесомость.	4
3.3		Силы упругости и трения. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности.	4
3.4		Движение системы тел. Импульс. Импульс силы. Закон сохранения импульса.	5
3.5		Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.	5
4	Январь 2026 – Февраль 2026	Нелинейная оптика	24
4.1		Исходные понятия нелинейной оптики: интенсивность света, виды нелинейных материалов, нелинейные эффекты в оптике.	6
4.2		Нелинейные системы в оптоволоконной оптике	6
4.3		Эффекты, связанные с нелинейным преломлением света.	6
4.4		Интерферометры. Применение.	6
5	Март-Апрель 2026	Нелинейные механические колебания и волны	24
5.1		Стоячие волны в колеблющихся пластинах. Нелинейные элементы и нелинейные характеристики. Фундаментальные эффекты, к которым приводит нелинейность.	8
5.2		Нелинейный осциллятор. Нелинейные волны. Уединенные волны - солитоны	8
5.3		Нелинейные волны малой амплитуды в упругих средах: ударные волны. Движение вязкоупругих тел.	8
ВСЕГО			108

Раздел 1. Измерения в физике

Физика – наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Физические приборы. Физические величины и их измерение. Погрешности измерений. Международная система единиц. Физика и техника.

Раздел 2. Изучение литературных источников по теме задания

Мониторинг литературы с последующим внесением необходимых изменений в отчет. Анализ отобранных литературных источников. Обобщение опыта исследований в данной области и выявление последних тенденций. Выявление имеющихся теорий, которые впоследствии будут проверяться при помощи собранных данных. Разработка теоретической или концептуальной основы. Формирование новой теории. Раскрытие связи данного исследования с предыдущими исследованиями в рассматриваемой области.

Раздел 3. Законы взаимодействия и движения тел.

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Силы упругости и трения. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности. Движение системы тел. Импульс. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

Раздел 4. Нелинейная оптика.

Исходные понятия нелинейной оптики: интенсивность света, виды нелинейных материалов, нелинейные эффекты в оптике. Нелинейные системы в оптоволоконной оптике. Эффекты, связанные с нелинейным преломлением света. Интерферометры. Применение.

Раздел 5. Нелинейные механические колебания и волны.

Стоячие волны в колеблющихся пластинах. Нелинейные элементы и нелинейные характеристики. Фундаментальные эффекты, к которым приводит нелинейность. Нелинейный осциллятор. Нелинейные волны. Уединенные волны – солитон. Нелинейные волны малой амплитуды в упругих средах: ударные волны. Движение вязкоупругих тел.

3. Формы контроля и оценочные материалы **Итоговое оценивание**

Итоговое оценивание, в случае учебной необходимости, будет проводиться с учетом качества текущей активности на занятиях, качества решения задач разного уровня сложности.

Контроль за изменением познавательных интересов школьников – производится на различных этапах обучения в форме выбора учащимися уровня сложности решаемых задач.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

Главный результат программы – высокие результаты выполнения олимпиадных заданий и экзаменационных работ.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Особенности работы по программе

В ходе реализации программы используются следующие образовательные технологии:

- семинар с элементами самостоятельной работы - активное взаимодействие преподавателя и ученика в формате лекции и обсуждения;
- практикум по решению задач – выполнение тренировочных заданий, позволяющее приобрести опыт решения сложных задач.

Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса:

Словесные: объяснение, рассказ, диалог с лицеистами, обсуждение сложных вопросов.

Наглядные: демонстрационные эксперименты, подтверждающие обсуждаемые свойства и закономерности, мультимедийные презентации, образцы решения задач различного уровня сложности.

Практические: практические работы, упражнения, решение задач повышенной сложности.

Методы проблемного обучения: поиск (самостоятельный поиск ответа на поставленные вопросы), исследование, самостоятельная разработка идеи.

Методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения: одобрение, похвала, игровые эмоциональные ситуации, использование примера.

5. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения

Материально-техническое оснащение программы

Материально-техническая база образовательной организации приведена в соответствие с задачами по обеспечению реализации программы курса,

необходимого учебно-материального оснащения образовательного процесса и созданию соответствующей образовательной и социальной среды.

В соответствии с требованиями ФГОС в образовательной организации, реализующей программу курса, создаются и устанавливаются:

- помещение для занятий учебно-исследовательской и проектной деятельностью (кабинет S02);
- набор лабораторный по оптике;
- набор лабораторный по молекулярной физике и термодинамике;
- набор лабораторный по гидростатике;
- цифровая лаборатория профильного уровня.
-

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Для реализации данной программы используются учебники, включённые в Перечень учебников, рекомендованных для использования в образовательных учреждениях РФ и соответствующих требованиям ФГОС:

1. А.В. Перышкин Физика 7 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2017 г.;
2. А.В. Перышкин Физика 8 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2017 г.;
3. А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. Физика 9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2018 г.;
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: Просвещение, 2019 г.;
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: Просвещение, 2019 г.;
6. Дж. Уокер. Физический фейерверк. М.: Мир, 1989;
7. Кл. Э. Суорц. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. В 2т. М.: Наука, 1986;
8. Энциклопедический словарь юного физика. М.: Педагогика, 1991;
9. Физический энциклопедический словарь/Под ред. А.М. Прохорова, М.: Большая российская энциклопедия, 1995;

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. <https://cyberleninka.ru/> - открытый сборник статей
7. <https://iypt.ru/> - официальный сайт турнир