

ПРИНЯТА

Педагогическим советом ОАНО «Школа ЦПМ»
(протокол от 29 августа 2025 г. №123)

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора ОАНО «Школа ЦПМ»
от 29 августа 2025 г. №207/8-ОД25

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного учебного предмета «Трудные вопросы курса физики»
для обучающихся 9 класса

Андросов Александр Александрович

sn=Андросов Александр

Александрович, o=ОАНО Школа

ЦПМ, ou=Директор,

email=a.androsov@school-cpm.ru,

c=RU

2025.08.29 09:41:13 +03'00'

Пояснительная записка

Программа по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленной в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также с учётом Федеральной программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

Предлагаемая учебная программа спецкурса предназначена для повторения и углубленного изучения физики (материал 7-8 классов), главным образом, физических законов и теорий, математических методов описания физических явлений, методов анализа и решения комплексных физических задач.

Предлагаемый подход и рекомендуемые задания принципиально отличаются от традиционных задач курса физики средней школы (но умение решать эти задачи является основой для усвоения материала данного спецкурса).

Главное отличие большинства рассматриваемых задач заключается в их комплексности, необходимости тщательного качественного анализа, как постановки задачи, так и полученных результатов.

Не смотря на многообразие рассматриваемых явлений, содержание курса не выходит за рамки учебных программ по физике и математике. Значительная часть рассматриваемых задач предлагались на физических олимпиадах различного уровня в течение последних 20 лет. Решение этих задач не требует применения методов высшей математики, хотя и предполагает использование нетрадиционных методов: приближенных, графических, иногда численных.

При построении данного курса совмещаются две основных линии обучения: изучение общих методов анализа и решения задач и изучение конкретных тем курса физики. Поэтому в программе курса фигурируют темы общего плана, так и темы по различным разделам курса физики. Следует отметить, что и рассмотрение общих вопросов проводится на примерах конкретных физических задач.

Основная идея данного курса может быть сформулирована следующим образом: **«Не методика решения задач, а методика поиска решения!»**

Планируемые результаты освоения учебного предмета

- углубить знание основных вопросов курса физики;
- перейти на уровень осмысленного понимания различных физических законов и теорий;
- освоить методы построения математических явлений, и их использования для решения физических задач;
- расширить набор математических методов решения физических задач;
- развить у обучающихся смелость браться за решения самых сложных задач, самостоятельной постановке новых физических проблем;
- изучить методы качественного анализа различных физических явлений.

Учебная программа спецкурса рассчитана на 68 учебных часов (2 часа в неделю). Не смотря на то, что данная программа является сквозной, обучение можно начинать с любого класса, включив в программу общие вопросы (касающиеся, прежде всего, общих методов решения задач), изученные в предыдущие годы.

Рекомендуемый порядок изучения тем, объем предлагаемого материала, выбор решаемых задач может быть изменен по усмотрению учителя.

Методы контроля усваивания материала

Уровень усвоения программы учебного курса «ТВФК» предлагается определить по результатам контрольных работ, которые запланированы по окончании каждого блока, содержащего определенные тематические разделы («Механика» и «Тепловые явления»; «Электрический ток» и «Оптика»). Вместе с тем, на усмотрение учителя, в течение могут быть проведены тематические самостоятельные работы для оценки успеваемости.

Содержание учебного предмета

Раздел 1. Механика

Тема 1.1. Кинематика равномерного движения

Относительность движения. Сложение скоростей. Движение нескольких тел. Движение по окружности

Скорость процессов. Сигналы. Потoki. Пробки

Кинематические связи в системах с блоками. Шарнирные конструкции

Тема 1.2. Динамика

Законы Ньютона. Силы в механике

Сила упругости. Закон Гука в форме Юнга. Системы пружин.

Эквивалентная жесткость в сложных системах из блоков, пружин, рычагов и шарниров

Комбинированные задачи на трение и упругость.

Силы сопротивления при движении в жидкости и газе.

Тема 1.3. Статика

Момент силы. Условие равновесия абсолютно твердого тела. Устойчивость равновесия.

Статика деформируемых тел. Статика с трением

Тема 1.4. Гидростатика

Сообщающиеся сосуды. Сильфон

Расчет сил давления на дно.

Сила Архимеда в неподвижной и движущейся жидкости. Эффективная гравитация

Тема 1.4. Работа и мощность. Энергия

Работа и мощность

Понятие энергии. Закон сохранения энергии.

Простые механизмы

Раздел 2. Тепловые явления

Тема 2.1. Тепловое равновесие и теплопередача

Количество теплоты. Теплоемкость. Уравнение теплового баланса.

Задачи на «переливание», «доливание».

Определение конечной температуры процесса

Тема 2.2. Фазовые переходы.

Расчет параметров системы «лед-вода», «вода-лед-пар» при равновесных процессах.

Задачи на тепловые потоки

Теплопотери и теплопроводность. Закон Ньютона–Рихмана. Закон теплопроводности.

Мощность нагревателя. Мощность тепловых потерь

Графические задачи на тепловые явления

Раздел 3. Законы постоянного тока

Тема 3.1. Электрические цепи: методы расчета

Методы расчета параметров электрических цепей: симметрия, узловые потенциалы, правила Кирхгофа, эквивалентный источник и др. Расчет цепей, содержащих переключки

Бесконечные и полубесконечные цепи

Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр, ваттметр

Источник постоянного тока и постоянного напряжения. Источник постоянной ЭДС

Тема 3.2. Работа и мощность тока. Тепловое действие тока.

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца

Тема 3.3. Нелинейные элементы. Построение и анализ ВАХ нелинейного элемента

Раздел 4. Оптика

Тема 4.1. Распространение и отражение света

1. Приближение геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Принцип Ферма.
2. Закон геометрической оптики прямолинейного распространения света. Скорость света. Принцип Ферма.
3. Построение и описание хода лучей в простейших системах плоских зеркал и преломляющих поверхностей. Смысл оптических изображений. Механические аналогии. Закон отражения. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Области видимости изображений.
4. Преломление света на искривленной поверхности. Теория радуги. Распространение света в оптически неоднородной среде. Опико-механическая аналогия. Простейшие виды миражей
5. Отражение света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Построение изображений. Формула сферического зеркала

Тема 4.2. Преломление света

1. Закон преломления Снеллиуса. Показатель преломления.
2. Явление полного отражения. Световод
3. Преломление на плоской. Плоскопараллельная пластинка. Призма. Явление дисперсии.
4. Общая теория центрированных оптических систем. Параксиальное приближение. Математическое описание хода лучей. Преломление на сферической поверхности. Инвариант Аббе

Тема 4.3. Тонкая линза

1. Геометрические построения хода лучей в линзах. Характерные лучи для построения изображений в линзах.
2. Собирающие и рассеивающие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.
3. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Линейное увеличение изображения.
4. Толстая линза. Подходы к построению изображений в толстой линзе.

Тематическое планирование учебного предмета

Раздел/тема	Количество во академ. часов
Раздел 1. Механика	10
Тема 1.1. Кинематика	2
Тема 1.2. Динамика	2
Тема 1.3. Статика	2
Тема 1.4. Гидростатика	2
Тема 1.5. Работа и мощность. Простые механизмы	2
Раздел 2. Тепловые явления	16
Тема 2.1. Тепловое равновесие и теплопередача	6
Тема 2.2. Фазовые переходы	8
Контрольная работа по разделам 1,2	2
Раздел 3. Законы постоянного тока	20
Тема 3.1. Электрические цепи: методы расчета	10
Тема 3.2. Работа и мощность тока. Тепловое действие тока	4
Тема 3.3. Нелинейные элементы. Построение и анализ ВАХ нелинейного элемента	6
Раздел 4. Оптика	22
Тема 4.1. Распространение и отражение света	8
Тема 4.2. Преломление света	8
Тема 4.3. Тонкая линза	4
Контрольная работа по разделам 3,4	2
Всего	68

Учебно-методическое обеспечение учебного курса:

1. Всероссийские олимпиады по физике. 1992–2004: Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2005 г.
2. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986–2016. Приложение: олимпиады 2006 и 2007: Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семенов М.В., А. А. Якута и др. — М.: МЦНМО, 2022.

Электронные образовательные ресурсы:

3. <https://ru.pho.rs/9>
4. <http://olymp.msu.ru/>
5. <http://mos.olimpiada.ru/>