

**Муниципальное образовательное учреждение  
«Лицей № 32»**

ПРИНЯТ  
Педагогическим советом  
(протокол № 1 от 30.08.23)

УТВЕРЖДЕНЫ  
Директор МОУ «Лицей № 32»  
О.Ю. Воронина  
(приказ № 434 от 31.08.2023)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Решение олимпиадных задач по физике»**

**10 классы**

Руководитель: Упадышева Наталья Михайловна

Вологда

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение физики невозможно без решения физических задач. Без решения олимпиадных задач немислима подготовка к будущей научной работе в области физики или техники. Олимпиадными принято называть трудные, не стандартные задачи, успешное решение которых требует не только глубоких знаний физических законов, изученных в школе, но и смекалки, находчивости, развитой интуиции, упорства – того, без чего не может быть творческого работника. Решение олимпиадных задач является хорошей школой глубокого изучения школьниками физики, подготовки их к участию в различных олимпиадах, к вступительным экзаменам в вузы с повышенными требованиями к знаниям по физике.

Решение задач по физике способствует углублению и закреплению знаний и умений учащихся, применению их в новых ситуациях, позволяет сделать изучение материала более осознанным, учит синтезировать и анализировать, абстрагировать и конкретизировать, сравнивать и проводить аналогии, обобщать и делать выводы, выступает средством повышения интереса к предмету. В процессе решения физических задач у учащихся развивается логическое и творческое мышление, смекалка и творческая активность. Подготовка и участие в олимпиаде способствует развитию и совершенствованию познавательных интересов, расширению кругозора, самостоятельности в приобретении и закреплении знаний, настойчивости в достижении цели, целеустремленности.

Олимпиадные задачи – задачи повышенной трудности, нестандартные по условию и методам их решения. Это задачи, допускающие различные подходы к их решению; задачи, решение которых требует привлечения материала из различных разделов курса физики или материала других учебных предметов (например, географии, астрономии); задачи с элементами альтернативы; задачи с данными, представленными текстом условия в завуалированном виде; задачи, решение которых требует вероятностных рассуждений. Они требуют решения, обоснованного законами и правилами физической науки с соблюдением принятой в ней терминологии, что посильно лишь отдельным способным и достаточно подготовленным учащимся. Здесь необходимо предельное внимание, а также твердые навыки в решении обычных школьных задач.

Программа спецкурса рассчитана на 34 часа (1 час в неделю в течение всего учебного года) и охватывает все разделы школьного курса физики 10 класса, неразрывно связана с ним.

Программа составлена на основе обязательного минимума содержания школьного физического образования, включает отдельные элементы программы для классов с углубленным изучением физики.

Спецкурс позволяет осуществлять дифференциацию содержания учебного материала (повышается удельный вес задач, в том числе усложненных за счет математических преобразований и олимпиадных, появляется возможность отработки навыков решения задач разными методами и по алгоритму).

На занятиях обобщаются и систематизируются теоретические знания по физике. Значительная часть времени отводится решению задач.

Решение задач способствует закреплению, углублению и совершенствованию знаний, умений и навыков учащихся, приобретенных в основном курсе, применению их в новых ситуациях. Правильное использование учителем задач по физике повышает интерес учащихся к физике.

Решение задач является одним из основных методов обучения физике. Он учит учащихся синтезировать и анализировать, абстрагировать и конкретизировать, сравнивать и проводить аналогии, обобщать и делать выводы. В процессе решения физических задач у учащихся развивается логическое и творческое мышление, смекалка и творческая активность.

**Цель** данного спецкурса - развитие интереса к физике, к решению физических задач; совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений; формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения нестандартных школьных физических задач, подготовка к участию в олимпиадах по физике разного уровня.

**Задачи** курса:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач;
- овладение умениями строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств веществ, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач.

На занятиях используются различные формы работы: коллективные, групповые и индивидуальные, а также работа в парах.

Предлагаются разные типы задач – расчетные, качественные, графические, задачи с развивающим содержанием, задачи – оценки, разные методы их решения (так, в механике предполагается решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения).

На занятиях спецкурса обобщаются и систематизируются теоретические знания по физике, а также даются знания о методах решения олимпиадных задач. Каждая тема начинается с установочной беседы, подробного разбора ключевых задач. Далее учащимся предлагается система задач по теме разных типов и постепенно нарастающего уровня сложности. Значительная часть времени отводится на совместное, групповое и индивидуальное решение задач – количественных, качественных, графических, экспериментальных, занимательных, с краеведческим содержанием.

## **Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе**

В результате изучения курса учащиеся должны:

- знать основные методы решения физических задач и уметь применять их при решении олимпиадных задач по физике;
- понимать множественность методов решения одной и той же задачи, уметь выбрать оптимальный;
- знать основные понятия и законы повторяемых и изучаемых тем;
- уметь читать графики функций;
- уметь пользоваться простейшими лабораторными физическими приборами.

**Контроль** осуществляется на каждом занятии при проверке решения задач в группах и индивидуально.

## **Содержание курса Механика \11\**

Основная задача кинематики. Механическое движение и основные его характеристики. Относительность механического движения. Классический закон сложения скоростей и границы его применимости. Равнопеременное прямолинейное движение. Криволинейное движение (движение по окружности, равномерное и равнопеременное). Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Свободное падение тел. Баллистическое движение. Построение и чтение графиков законов движения. Кинематические характеристики движения тел в различных системах отсчета. Координатный и векторный методы решения задач по кинематике.

Законы динамики (законы Ньютона, закон Гука, закон всемирного тяготения). Силы в природе. Силы инерции. Движения тел с переменной массой.

Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Теоремы о кинетической и потенциальной энергиях. Закон сохранения энергии. Механическая работа и мощность, КПД. Алгоритм решения задач на законы сохранения импульса, энергии. Графический метод вычисления работы переменной силы (напр., силы упругости, силы трения).

Элементы статики. Момент силы. Правило моментов. Центр тяжести (тела и системы тел), теорема о центре тяжести. Алгоритм решения задач на равновесие материальной точки, нахождение центра тяжести тела или системы тел.

*Вращение твердого тела: момент инерции, момент импульса, кинетическая энергия вращательного движения, законы сохранения.*

Движение жидкостей (газов) по трубам. Уравнение неразрывности струи. Закон Бернулли.

## **Молекулярная физика. Термодинамика \11\**

Основные положения и понятия МКТ. Количество вещества. Размеры и масса молекул. Число Авогадро. Основное уравнение МКТ идеального газа. Температура. Средняя кинетическая энергия молекул газа. Измерение скорости молекул газа. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Реальные газы.

Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, Менделеева-Клапейрона, Дальтона). Методы и приемы решения задач на газовые законы (количественных и графических).

Взаимные превращения газов, жидкостей, твердых тел. Плавление и отвердевание. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Уравнение теплового баланса. Влажность воздуха (относительная и абсолютная). Насыщенный пар. Критическая температура.

Свойства жидкостей и твердых тел. Строение твердых тел, жидкостей и газов. Кристаллические и аморфные тела. Поверхностное натяжение жидкостей, работа сил поверхностного натяжения. Тепловое расширение тел. Решение задач с учетом сил поверхностного натяжения и избыточного давления в мыльных пузырях, с использованием формул зависимости длины, объема и плотности тел от температуры. Расчет высоты поднятия (опускания) жидкости в капиллярах. Решение задач на закон Гука (на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинения, запас прочности, сила упругости).

Термодинамическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия, количество теплоты, работа в термодинамике. Способы изменения внутренней энергии. Адиабатный процесс. Молярные теплоемкости газов в изобарном и изохорном процессах. Работа в изотермическом и адиабатном процессах. Первое начало термодинамики, применение его к различным процессам в газах. Второе начало термодинамики. Физические основы работы тепловых двигателей. Цикл Карно. КПД тепловых двигателей. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Метод решения графических задач на расчет термодинамических характеристик отдельных процессов с применением первого закона термодинамики и на расчет КПД различных циклов.

### **Электродинамика \12\**

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость.

Электростатическое поле, его графическое изображение. Напряженность как силовая характеристика  $\mathcal{E}$ /статич. поля. Принцип суперпозиции. Напряженность  $\mathcal{E}$ /статического поля точечного заряда, различных симметричных объектов (шара, сферы, плоскости, цилиндра, нити \теорема Гаусса\). Поверхностная плотность заряда. Проводники и диэлектрики в электрическом поле

Потенциал и разность потенциалов. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Связь напряженности и разности потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Потенциальная энергия заряда в  $\mathcal{E}$ /статическом

поле. Потенциальная энергия системы зарядов. Движение заряженных частиц в электрическом поле

Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Использование закона сохранения электрического заряда и закона сохранения энергии в решении задач на емкость.

Электрический ток и условия его существования. Сила тока. Плотность тока. Напряжение. Сопротивление. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для участка цепи, для полной цепи. Эквивалентная ЭДС. Правила Кирхгофа. Соединения проводников. Методы расчета разветвленных электрических цепей. Метод точек равного потенциала. Метод симметрии. Шунтирование и подбор дополнительных сопротивлений к электроизмерительным приборам. Расчет электрических цепей с использованием правил Кирхгофа.

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в металлах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры.

### Тематическое планирование

№	Тема
<b>Механика \11\</b>	
1	Основные понятия кинематики
2	Относительность механического движения
3	Равнопеременное движение.
4	Движение по окружности
5	Законы Ньютона
6	Гравитация
7	Силы упругости и трения
8	Решение комплексных задач динамики. Статика
9	ЗСИ
10	Кинетическая и потенциальная энергия. Работа силы
11	ЗСЭ
<b>Молекулярная физика. Термодинамика \11\</b>	
12	Основные положения МКТ. Основные понятия МКТ
13	Основное уравнение МКТ идеального газа
14	Температура. Уравнение состояния идеального газа
15	Газовые законы (графические задачи)
16	Газовые законы (количественные задачи)
17	Влажность воздуха
18	Свойства жидкостей и твердых тел
19	Работа в термодинамике

20	Количество теплоты в термодинамике
21	Первое начало термодинамики
22	Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели
<b>Электродинамика \12\</b>	
23	Закон Кулона
24	Напряженность. Принцип суперпозиции
25	Потенциал. Потенциальная энергия заряда в э/статическом поле
26	Движение заряженных частиц в электрическом поле
27	Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора
28	Закон Ома для участка цепи, для полной цепи.
29	Расчет электрических цепей (1)
30	Расчет электрических цепей (2)
31	Работа и мощность тока
32	Электрический ток в металлах
33	Электрический ток в жидкостях
34	Электрический ток в газах и вакууме
<b>Итого:</b>	<b>34 ч.</b>