Подписано
цифровой подписью:
Семенцов Александр
Дмитриевич
Дата: 2023.09.06
12:24:38 +03'00'

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
Дворец детского творчества Петроградского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ДДТ Петроградского района
Решение от 30.08.2023г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА
Приказ от 30.08 2023 № 121-ДОП
Директор ДДТ Петроградского района
_____ А.Д. Семенцов

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Физические законы мира»

Срок освоения – 1 год

Возраст обучающихся – 13-17 лет

Разработчик:
Гордеева Анастасия
Борисовна,
педагог дополнительного
образования

Санкт-Петербург

2023-2024 год

Пояснительная записка

Данная программа представляет собой вариант программы организации внеурочной деятельности младших подростков (8-9 класс) по общеинтеллектуальному направлению

Рабочая программа составлена на основе:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования, с изменениями и дополнениями);

Цель:

Развивать у детей навыки научно-исследовательской работы, умения самостоятельно и творчески мыслить, использовать полученные знания на практике;

Развивать у школьников навыки самостоятельной работы с литературой, обучать их методике обработки полученных данных и анализу результатов

Программа направлена на:

- развитие наблюдательности, памяти, внимания, логического мышления, творческих способностей учащихся;
- формирование умения анализировать и объяснять полученный результат, с точки зрения законов природы;
- формирование навыков решения задач, выбора наиболее рационального метода решения;
- формирование способностей применять физические знания в различных видах практической деятельности и решения конкретных физических задач;
- формирование представлений о целях и функциях учения и приобретение опыта самостоятельной учебной деятельности под руководством учителя;
- развитие умения мыслить обобщенно, анализировать, сравнивать.

Задачи:

-расширить представления о материальном мире и методах научного познаний природы;

- развивать навык решения физических задач, построения рассуждений и представления информации в словесной образной и символической форме.

-развивать навыки проведения наблюдений, планирования и выполнения экспериментов, выдвижения гипотез и построения моделей для объяснения экспериментальных фактов;

-воспитать навыки сотрудничества в процессе совместной работы, уважительного отношения к мнению оппонента, способности давать морально-этическую оценку фактам и событиям;

Особенности реализации программы

- Включение учащихся в активную деятельность.
- Доступность и наглядность.
- Связь теории с практикой.
- Учёт возрастных особенностей.
- Сочетание индивидуальных и групповых форм деятельности.

- Целенаправленность и последовательность деятельности (от простого к сложному).

Структура программы

Программа включает в себя занятия углубляющие знания учащихся, полученные в курсе физике в учебном процессе и подготовки учащихся к участию в олимпиадном движении.

Ориентировочные формы организации внеурочной деятельности

- Теоретические занятия;
- Беседы;
- Практикумы
- Лабораторные работы

Форма и критерии достижения предметных результатов

Участие в предметных конкурсах и олимпиадах.

Наименование олимпиады	**Адрес в интернете**	**№ в перечне**	**Предмет**	**Уровень**
Интернет-олимпиада школьников по физике (7-11 классы)	https://distolymp2.spbu.ru/olymp/	20	физика	1
Олимпиада школьников «Физтех» (9-11 классы)	https://olymp-online.mipt.ru/	52	физика	1
Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом» (7-11 классы)	https://olymp.mephi.ru/rosatom/about	68	физика	1
Всероссийская олимпиада школьников «Высшая проба» (9-11 классы)	https://olymp.hse.ru/mmo/physics	8	физика	2
Санкт-Петербургская городская открытая олимпиада школьников по физике (7-11 классы)	https://physolymp.spb.ru/	17	физика	2
Инженерная олимпиада школьников (9-11 классы)	https://olymp.mephi.ru/engineering/about	19	физика	2
Олимпиада Курчатов (7-11 классы)	https://olimpiadakurchatov.ru/	41	физика	2
Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета (8-11 классы)	https://olympiada.spbu.ru/	58	физика	2
«Формула Единства» / «Третье тысячелетие» (8-11 классы)	https://www.formulo.org/ru/olymp/	3	физика	3
Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (9-11 классы)	https://v-olymp.ru/volmp_physic/	33	физика	3
Олимпиада школьников «Надежда энергетики» (7-11 классы)	https://www.energy-hope.ru/	49	физика	3
Турнир имени М.В. Ломоносова (6-11 классы)	https://turlom.olimpiada.ru/description	78	физика	3

Предполагаемые результаты реализации программы

По итогам освоения программы учащиеся должны
- уметь решать олимпиадные задачи: строить теоретические модели в соответствии с условием задачи, определять необходимые законы для решения задач, проводить логические рассуждения и производить необходимые расчеты, приводящие к решению задачи.
- знать основы кинематики прямолинейного равномерного и равноускоренного движения;
- уметь решать задачи о движении в поле силы тяжести;
- иметь навык решения задач кинематики в движущихся системах отсчета (относительное движение);
- знать виды сил в механике: силу тяжести, упругости, трения;
- уметь находить равнодействующую силу в случае действия нескольких сил вдоль одной прямой;
- знать и уметь применять второй закон Ньютона, Закон Гука:
- знать законы сохранения и изменения механической энергии, уметь их использовать при решении задач о движении в поле силы тяжести;
- уметь определять момент силы и решать задачи на равновесие твердых тел;
- уметь определять выигрыш в силе и КПД при использовании простых механизмов;
- знать закон Паскаля;
- уметь рассчитывать давление твердых тел;
- понимать, что такое вес воздуха и атмосферное давление;
- уметь рассчитывать гидростатическое давление в жидкостях;
- знать и уметь применять при решении задач закон сообщающихся сосудов
- уметь рассчитывать выталкивающую силу;
- знать и уметь применять при решении задач условие плавания тел;
- знать основы физики тепловых явлений: виды теплопередачи, связь между температурой и внутренней энергий;
- уметь рассчитывать количество энергии необходимого для нагрева, изменения агрегатного состояния вещества;
- уметь использовать уравнение теплового баланса при решении задач;
- иметь навык решения задач по теме «тепловые явления» с учетом теплопотерь;
- знать основы электростатики: электрический заряд, модель атома, электризация, электрическое поле;
- знать физические величины, входящие в закон Ома для участка цепи: напряжение, электрический ток, сопротивление;
- уметь решать задачи на расчет электрических цепей постоянного тока;
- знать и уметь использовать при решении задач Закон Джоуля- Ленца;
- знать основы геометрической оптики;
- уметь строить ход лучей на границе раздела двух сред, в линзах и зеркалах;
- знать и уметь использовать формулу тонкой линзы

Условия реализации программы

Учебно-методический комплекс

1.М.В. Комарова Физика. Школа решения олимпиадных задач. Часть I. СПб., Университетская гимназия, 2008

2. Н. А. Богословский Физический кружок для шестиклассников и семиклассников, СЕРИЯ «НАНОШКОЛА» СПб, Школьная лига, Лема, 2012.
3. Л.Э.Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат «Задачи по физике для основной школы с примерами решений 7-9 классы., Москва, ИЛЕКСА, 2005
4. Н.И. Гольдфарб Задачник 9-11 классы, Дрофа, 1996.
5. Е.И.Бутиков, А.А.Быков, А. С.Кондратьев. Физика в примерах и задачах. Лань, СПб, 1999
6. В. Горшковский Польские физические олимпиады Мир, Москва 1982
7. Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И., “Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах”. (2016) Москва МЦНМО

Информационно-техническая оснащенность

- ресурсы Internet

Единый информационный портал	https://olimpiada.ru/
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)	http://school-collection.edu.ru/collection
Архив материалов Санкт-Петербургской олимпиады по физике	https://physolymp.spb.ru/index.php/archive
Видео- ролики. Видео-эксперименты.	http://www.youtube.com/
Материалы журнала Квант	https://mathus.ru/phys/kvartphys.pdf Журнал "Квант" (kvant.ras.ru)

- компьютер, колонки , проектор, доступ в сеть Интернет

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Формы организации деятельности учащихся при проведении занятий	Содержание занятия
1.	Решение нестандартных задач	**2**	Беседа	Ознакомительная вводная беседа. Решение качественных задач. Разбор олимпиады 7 класса
2.	Равномерное прямолинейное движение.		Теоретическое занятие	Повторение понятий: система отсчета; материальная точка, траектория, путь. Повторение единиц измерения длины, времени, скорости в системе СИ. Построение графиков пути от времени. Определение скорости по графику.
3.	Относительность движения	**2**	Теоретическое занятие	Обучение решению физических задач в движущихся (инерциальных) системах отсчета. Определение относительной скорости, скорости сближения (удаления). Обучение решению задач о движении нескольких тел с использованием графиков.
4.	Движение по реке	**2**	Практикум	Определение скорости движения относительно берега с учетом скорости течения реки. Решение задач по теме.
5.	Средняя скорость при неравномерном движении	**2**	Теоретическое занятие	Построение графиков скорости от времени, пути от времени для неравномерного движения. Определение средней путевой скорости. Введение понятия «перемещение».
6.	Прямолинейное равноускоренное движение	**2**	Теоретическое занятие	Изучение физической величины «ускорение»: определение, единицы измерения. Графическое решение задач по теме.
7.	Решение олимпиадных задач по теме «прямолинейное равноускоренное движение»	**2**	Практикум	Решение олимпиадных задач
8.	Равномерное движение по окружности	**2**	Теоретическое занятие	Знакомство с новыми физическими величинами: период, угловая скорость. Решение олимпиадных задач об относительном движении двух тел по окружности.

9.	Решение различных задач на движение	**2**	Практикум	Обобщающий урок. Закрепление навыков решения задач.
10.	Сила. Сила тяжести	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: сила, единицы измерения силы, результат действия силы. 1 и 2 законы Ньютона. Связь силы и ускорения. Ускорение свободного падения. Вес тела.
11.	Сила упругости. Закон Гука.	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: сила упругости, жесткость, деформация. Решение задач по теме.
12.	Сила трения. Равнодействующая сила	**2**	Теоретическое занятие	Изучение причин появления трения, видов трения. Определение коэффициента трения. Сложение сил, действующих вдоль одной прямой. Решение задач с учетом действия нескольких сил.
13.	Давление твердых тел	**2**	Практикум	Повторение: давление, единицы измерения давление. Решение задач на давление твердых тел
14.	Давление в жидкостях и газах. Гидростатическое давление	**2**	Теоретическое занятие	Давление в газах. Зависимость давления в газах от объема и температуры. Закон Паскаля. Зависимость давления в жидкостях от глубины. Решение задач по теме
15.	Атмосферное давление. Вес воздуха. Опыт Торричелли.	**2**	Теоретическое занятие	Воздушная оболочка Земли. Столб воздуха. Барометр. Барометрическая трубка. Качественные задачи по теме.
16.	Сообщающиеся сосуды.	**2**	Теоретическое занятие	Закон сообщающихся сосудов. Решение задач по теме
17.	Гидравлический пресс	**2**	Практикум	Устройство гидравлического пресса. Выигрыш в силе при использовании пресса. Решение задач по теме.
18.	Сила Архимеда	**2**	Теоретическое занятие	Причина появления выталкивающей силы. Вывод формулы силы Архимеда для частично и полностью погруженного тела.
19.	Условие плавания тел.	**2**	Теоретическое занятие	Условие плавания тел. Решение задач по теме
20.	Решение задач по теме «Сила Архимеда»	**2**	Практикум	Обобщающий урок. Решение олимпиадных задач по теме.
21.	Момент сил. Рычаг. Условие равновесия рычага	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: момент силы, плечо силы. Условие равновесия рычага. Решение задач на уравновешивание нескольких тел на рычаге.

22.	Центр тяжести.	**2**	Теоретическое занятие	Определение положений центров тяжести однородных тел. Решение задач по теме «рычаг» в случае, когда массой рычага пренебречь нельзя.
23.	Решение сложных задач на рычаги	**2**	Практикум	Решение разных задач по теме
24.	Выигрыш в силе при использовании простых механизмов	**2**	Теоретическое занятие	Знакомство с простыми механизмами: наклонная плоскость, ворот. Выигрыш в силе при использовании простых механизмов
25.	Работа силы. Золотое правило механики. КПД при использовании простых механизмов	**2**	Теоретическое занятие	Расчет работы силы при использовании простых механизмов. Определение КПД.
26.	Блоки	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: подвижный и неподвижный блок. Решение задач с блоками
27.	Системы блоков	**2**	Практикум	Выигрыш в силе при использовании различных систем блоков. Использование золотого правила механики при решении задач с системой блоков.
28.	Решение задач на взвешивание под водой.	**2**	Практикум	Решение задач по теме «Сила Архимеда» с использованием блоков и рычагов.
29.	Масса. Объем. Плотность. Применение подобия при решение физических задач	**2**	Теоретическое задание	Связь массы и объема тела. Повторение формул объема разных тел. Подобие объемных фигур. Решение олимпиадных задач с использованием подобия.
30.	Плотность. Средняя плотность	**2**	Практикум	Решение задач на нахождение средней плотности
31.	Тепло. Внутренняя энергия. Виды теплопередачи	**2**	Теоретическое занятие	Связь внутренней энергии и температуры тел. Виды теплопередачи. Решение задач на теплопроводность. Удельная теплоемкость. Расчет количества тепла необходимого для нагрева тела.
32.	Уравнение теплового баланса.	**2**	Практикум	Решение задач на установление теплового равновесия в системе нескольких тел (веществ) без изменения агрегатного состояния
33.	Агрегатные состояния вещества. Плавление	**2**	Теоретическое занятие	Три агрегатных состояния вещества. Расчет количества теплоты необходимого для плавления тел. Удельная теплота плавления.

34.	Испарение. Насыщенный пар. Лабораторная работа	**2**	Лабораторная работа	Повторение понятий: динамическое равновесие, насыщенный пар, испарение, парообразование, конденсация. Экспериментальное подтверждение затраты тепла на испарение
35.	Кипение.	**2**	Теоретическое занятие	Расчет количества тепла необходимого для парообразования. Удельная теплота парообразования. Решение разных задач по теме.
36.	Решение задач на тепловой баланс	**2**	Практикум	Решение зада на установление теплового равновесия с изменением агрегатного состояния.
37.	Тепловая мощность.	**2**	Практикум	Тепловая энергия, тепловая мощность. Решение олимпиадных задач по теме,
38.	Телопотери	**2**	Практикум	Решение задач с учетом теплопотерь.
39.	Решение задач по теме «Тепловая энергия»	**2**	Практикум	Обобщающий урок по теме «Тепловая энергия». Решение сложных олимпиадных задач.
40.	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: электрический заряд, электризация трением, одноименные и разноименные заряды, электрическое поле. Решение задач на закон сохранения заряда
41.	Атом. Электрон. Проводники и диэлектрики	**2**	Лабораторная работа	Повторение: атом, ядро, электроны, проводники и диэлектрики. Лабораторная работа с алюминиевой гильзой. Экспериментальное обнаружение электростатической индукции в проводящей гильзе.
42.	Электрическое напряжение. Конденсатор	**2**	Теоретическое занятие	Электрическое напряжение. Источники постоянного тока. Поле заряженной плоскости. Электрическое поле внутри конденсатора. Соединение конденсаторов.
43.	Электрический ток. Электрическое сопротивление. Закон Ома	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: электрический ток, сопротивление, определение, единицы измерения, Формула для расчета сопротивления. Закон Ома для участка цепи. Решение задач
44.	Вольт-амперная характеристика. Вольтметр, амперметр	**2**	Лабораторная работа	Построение вольт-амперной характеристики резистора. Обнаружение внутреннего сопротивления источника.
45.	Параллельное и последовательное соединение проводников	**2**	Теоретическое занятие	Вывод формулы общего сопротивления для случаев параллельного и последовательного соединения проводников. Распределение токов и

				напряжений. Решение задач
46.	Задачи на расчет общего сопротивления участка цепи	**2**	Теоретическое занятие	Решение задач на нахождение общего сопротивления участка цепи.
47.	Сложные задачи на соединение проводников	**2**	Практикум	Решение олимпиадных задач на нахождение общего сопротивления участка цепи
48.	Расчет электрических цепей	**2**	Практикум	Решение олимпиадных задач по теме.
49.	Реостат.	**2**	Практикум	Реостат. Расчет электрических цепей, содержащих реостат.
50.	Работа тока. Электрическая мощность	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: работа тока, мощность тока. Закон Решение задач на расчет мощности тока при протекании тока через участок цепи.
51.	Сложные задачи по теме «Мощность тока»	**2**	Практикум	Решение олимпиадных задач по теме
52.	Закон Джоуля Ленца. КПД при использовании электричества для получения тепла.	**2**	Теоретическое занятие	Закон Джоуля Ленца. Выделение тепла при протекании электрического тока. КПД при использовании электричества в нагревательных приборах. Решение задач по теме.
53.	Решение сложных задач по теме «Работа тока»	**2**	Практикум	Обобщающий урок. Решение олимпиадных задач по теме «Работа и мощность тока»
54.	Оптические явления. Построение тени и полутени	**2**	Теоретическое занятие	Геометрическая оптика. Прямолинейность распространения света. Построение тени и полутени. Решение задач на определение размера тени
55.	Зеркало. Построение изображения в зеркале.	**2**	Теоретическое занятие	Отражение в зеркале. Правило построения изображения в зеркале. Принцип Ферма для изображения точечного источника.
56.	Системы зеркал.	**2**	Практикум	Построение изображений в системе зеркал.
57.	Преломление света	**2**	Теоретическое занятие	Закон преломления света. Построение хода луча при прохождении через слоистую систему. Полное внутреннее отражение. Решение задач на полное внутреннее отражение
58.	Линзы. Фокус линзы.	**2**	Лабораторная работа	Построение хода световых лучей падающих параллельно главной

	Определение фокуса линзы			оптической оси на собирающую (рассеивающую) линзы. Определение фокуса линзы экспериментальным путем.
59.	Типы изображений, даваемых линзами.	**2**	Теоретическое занятие	Построение хода лучей в линзах. Изучение разных типов изображений.
60.	Формула тонкой линзы	**2**	Теоретическое занятие	Использование формулы тонкой линзы для решения задач
61.	Система линз	**2**	Практикум	Решение олимпиадных задач на распространение света в системе линз
62.	Решение задач по теме «Оптика»	**2**	Практикум	Обобщающий урок. Решение сложных задач по теме
63.	Движение в поле силы тяжести. Свободное падение тел	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: сила тяжести, ускорение свободного падения, зависимости пути и скорости при равноускоренном движении.
64.	Вертикальное движение в поле силы тяжести	**2**	Практикум	Решение задач на движение в поле силы тяжести в вертикальном направлении. Построение графиков зависимости скорости и координаты от времени
65.	Движение горизонтально брошенного тела	**2**	Теоретическое занятие	Описание движения горизонтально брошенного тела (в 2 измерениях). Определение траектории полета, дальности полета Решение олимпиадных задач по теме
66.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	**2**	Теоретическое занятие	Описание движения тела, брошенного под углом к горизонту. Определение дальности полета, высоты полета, траектории полета.
67.	Движение на плоскости	**2**	Теоретическое занятие	Описание движения тела на плоскости (в двух измерениях). Решение олимпиадных задач по теме.
68.	Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии при движении в поле силы тяжести	**2**	Теоретическое занятие	Повторение: Потенциальная энергия в поле силы тяжести, кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Использование закона при решении задач по теме.
69.	Решение задач с учетом упругого столкновения в процессе движения	**2**	Практикум	Упругие столкновения. Изменение направления скорости при упругих столкновениях. Решение задач на движение в поле силы тяжести с учетом упругих столкновений.
70.	Олимпиадные задачи по теме	**2**	Практикум	Обобщающий урок. Решение сложных задач по теме

	«Движение в поле силы тяжести»			
71.	Закон изменения механической энергии.	**2**	Теоретическое занятие	Потери энергии при ударе. Работа силы трения, силы Архимеда. Решение задач из ОГЭ
72.	Закон сохранения энергии.	**2**	Беседа	Самый важный закон физики - закон сохранения энергии. Энергия может переходить из одного типа в другой, но суммарная энергия всегда сохраняется.