

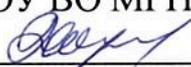
Департамент образования и науки города Москвы

**Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
«Московский городской педагогический университет»**

**Средняя общеобразовательная школа**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель экспертного совета  
по дополнительному образованию  
ГАОУ ВО МГПУ

 /Н.П. Ходакова/  
Протокол № 01 от 02 сентября 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор  
ГАОУ ВО МГПУ



/Е.Н. Геворкян/

«02» сентября 2025 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа**

**«Клуб 100 (физика)»**

**(66 часов)**

**Уровень программы – ознакомительный**

**Направленность программы – естественно-научная**

Автор:

Чернявко Э.А.

Москва, 2025

## Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1 Актуальность программы.

Основная задача обучения физике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой физических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Поэтому наряду с решением основной задачи расширенное изучение физики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их естественно-научных способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с физикой, подготовку к обучению в ВУЗе.

Выпускники основной школы должны овладеть видами деятельности, формируемыми при изучении физики и на уровне методов научного познания, и на уровне экспериментальных умений. В связи с этим данные занятия должны способствовать выработке индивидуального подхода ученика к уровню овладения физическими законами и глубине понимания физической природы окружающего мира.

**Цель:** развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач различной степени сложности и самостоятельного приобретения новых знаний.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- формировать понимание базовых терминов и понятий, используемых в основных разделах физики, учить обучающихся грамотно их применять;
- учить систематизировать физические знания и выделять главные аспекты;
- обучить учащихся обобщенным методам решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач как действенному средству формирования физических знаний и учебных умений.

**Развивающие:**

– развитие интеллектуального потенциала учащихся и выработка умений самостоятельной учебно-познавательной деятельности, развитие творческих способностей учащихся;

– развитие их познавательного интереса к физике и технике, формирование осознанных мотивов учения и подготовка к осознанному выбору профессии;

– совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений; развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения;

***воспитательные:***

– воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

**Планируемые результаты обучения:** в результате учащиеся будут

***знать:***

- различные способы решения задач;
- алгоритмы решения задач;

***уметь:***

- анализировать физическое явление;
- классифицировать предложенную задачу;
- выбирать рациональный способ решения задачи;

***владеть:***

- различными методами решения задач;
- методами самоконтроля и самооценки.

**Категория обучающихся:** 9-11 классы (с разделением на возрастные группы)

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий:** 2 часа, 1 раз неделю

Трудоемкость программы: 66 часов

**Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ****2.1. Учебный план**

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего ауд. часов	Аудиторные учебные занятия, учебные работы		Формы контроля	Трудоем кость
			Теоретичес кие занятия	Практическ ие занятия		
1	<b>Модуль 1. Основы кинематики.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>12</b>
1.1	Тема 1.1. Классификация физических задач. Способы решения.	2	1	1		2
1.2	Тема 1.2. Равномерное движение.	2	1	1		2
1.3	Тема 1.3. Относительность движения.	2	1	1		2
1.4	Тема 1.4. Равноускоренное движение.	2	1	1		2
1.5	Тема 1.5. Средняя скорость	2	1	1		2
1.6	Тема 1.1. Решение графических задач.	2	1	1		2
2	<b>Модуль 2. Основы динамики.</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>9</b>
2.1	Тема 2.1. Законы Ньютона	2	1	1		2
2.2	Тема 2.2. Силы в механике.	2	1	1		2
2.3	Тема 2.3. Движение тел в поле тяготения.	2	1	1		2
2.4	Тема 2.4. Движение связанных тел. Движение тел по наклонной плоскости.	2	1	1		2
2.5	Тема 2.5. Решение комбинированных задач по динамике.	1		1		1

3	<b>Модуль 3. Статика и гидростатика.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>8</b>
3.1	Тема 3.1. Условия равновесия	2	1	1		2
3.2	Тема 3.2. Золотое правило механики.	2	1	1		2
3.3	Тема 3.3. Архимедова сила.	2	1	1		2
3.4	Тема 3.4. Сообщающиеся сосуды.	2	1	1		2
4	<b>Модуль 4. Законы сохранения в механике.</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>9</b>
4.1	Тема 4.1. Механическая работа.	2	1	1		2
4.2	Тема 4.2. Закон сохранения импульса.	2	1	1		2
4.3	Тема 4.3. Решение задач на закон сохранения импульса	2	1	1		2
4.4	Тема 4.4. Механическая энергия. Решение задач на закон сохранения энергии.	2	1	1		2
4.5	Тема 4.5. Решение комбинированных задач на законы сохранения.	1		1		1
5	<b>Модуль 5. Механические колебания и волны.</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>9</b>
5.1	Тема 5.1. Механические колебания.	2	1	1		2
5.2	Тема 5.2. Математический маятник. Пружинный маятник	2	1	1		2
5.3	Тема 5.3. Вынужденные колебания.	2	1	1		2
5.4	Тема 5.4. Механические волны	2	1	1		2
5.5	Тема 5.5. Звуковые волны.	1		1		1
6	<b>Модуль 6. Тепловые явления.</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<b>7</b>
6.1	Тема 6.1. Теплота. Количество теплоты.	2	1	1		2

6.2	Тема 6.2. Уравнение теплового баланса.	2	1	1		2
6.3	Тема 6.3. Агрегатные состояния вещества.	2	1	1		2
6.4	Тема 6.4. Влажность.	1		1		1
7	<b>Модуль 7. Электромагнитные явления.</b>	7	3	4		7
7.1	Тема 7.1. Электростатические явления.	2	1	1		2
7.2	Тема 7.2. Электрический ток. Соединение проводников.	2	1	1		2
7.3	Тема 7.3. Электромагнитные явления.	2	1	1		2
7.4	Тема 7.4. Световые явления.	1		1		1
8	<b>Модуль 8. Радиоактивные явления.</b>	5	2	3		5
8.1	Тема 8.1. Атом. Строение ядра	2	1	1		2
8.2	Тема 8.2. Альфа- и бета-распад	2	1	1		2
8.3	Тема 8.3. Период полураспада.	1		1		1
<b>итого</b>		<b>66</b>	<b>30</b>	<b>36</b>		<b>66</b>

## 2.2. Рабочая программа

№п/п	Вид учебных занятий, учебных работ, объём в часах	Содержание
<b>Раздел 1. Основы кинематики.</b>		
Тема 1.1 Классификация физических задач. Способы решения.	Теоретическое занятие, 1 час	Классификация физических задач: По области знания: механика, термодинамика, электричество и магнетизм, оптика и т.д. По типу задачи: задачи на расчет (числовые), качественные задачи (анализ явлений), экспериментальные задачи (проверка гипотез). По сложности: простые задачи (прямое применение формул), сложные задачи (необходимость комбинирования знаний из разных разделов физики). Способы решения физических задач:

		<p>Алгоритмический подход: последовательное выполнение шагов — анализ условий задачи, выбор подходящих формул, подстановка данных, проверка единиц измерения.</p> <p>Графический метод: использование графиков для визуализации процессов и нахождения решений.</p> <p>Метод моделирования: создание упрощенных моделей для анализа сложных систем.</p> <p>Энергетический подход: использование законов сохранения энергии и импульса для решения задач.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Разбор конкретных задач из разных разделов физики с демонстрацией применения различных методов решения.
Тема 1.2 Равномерное движение.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение равномерного движения. Формулы равномерного движения. Графическое представление: построение графиков зависимости пути от времени и скорости от времени.</p> <p>Интерпретация графиков: прямая линия на графике пути показывает равномерное движение.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на равномерное движение.
Тема 1.3. Относительность движения.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение относительности движения. Системы отсчета: инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Примеры инерциальных систем (например, покоящаяся земля) и неинерциальных (например, движущийся лифт).</p> <p>Скорости в разных системах отсчета. Принцип относительности Галилея: основные положения принципа: законы механики одинаковы во всех инерциальных системах отсчета.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на относительность.
Тема 1.4 Равноускоренное движение.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение равноускоренного движения. Основные характеристики равноускоренного движения. Уравнения движения.</p> <p>Графическое представление равноускоренного движения: графики зависимости скорости от времени и перемещения от времени. Анализ наклона графиков и их физический смысл. Примеры задач на равноускоренное движение</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на равноускоренное движение.
Тема 1.5. Средняя скорость.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение средней скорости. Физический смысл средней скорости. Расчет средней скорости. Графическое представление: построение графиков зависимости перемещения от времени.</p> <p>Анализ наклона графика как показателя средней скорости.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на среднюю скорость.

Тема 1.6. Решение графических задач.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Типы графиков.          Построение графиков: основные принципы построения графиков на основе экспериментальных данных. Учет единиц измерения и масштабирования осей.          Анализ графиков. Решение графических задач: пошаговый алгоритм решения графических задач.          Примеры задач с подробным разбором: нахождение средней скорости, определение перемещения по графику скорости и т.д.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение графических задач по кинематике.
<b>Раздел 2. Основы динамики</b>		
Тема 2.1 Законы Ньютона.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Первый закон Ньютона (закон инерции): формулировка: тело остается в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока на него не подействуют внешние силы.          Примеры инерции в повседневной жизни.          Понятие инерциальных и неинерциальных систем отсчета.          Второй закон Ньютона: формулировка: ускорение тела пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально его массе (<math>F = ma</math>).          Объяснение понятий силы, массы и ускорения.          Примеры применения второго закона: расчеты сил, ускорений и масс в различных задачах.          Третий закон Ньютона (закон действия и противодействия): формулировка: на каждое действие есть равное и противоположное противодействие. Примеры из жизни, иллюстрирующие третий закон (например, реакция при ходьбе или плавании). Важность третьего закона для понимания взаимодействий между телами.          Силы и их виды: обзор основных видов сил: тяжести, нормальной, трения, упругой и т.д. Как силы взаимодействуют между собой и с телами.          Решение задач на законы Ньютона: пошаговый алгоритм решения задач: анализ условий задачи, выбор системы отсчета, применение законов Ньютона. Примеры задач с подробным разбором: движение тел под действием различных сил, системы тел и взаимодействия.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на законы Ньютона.
Тема 2.2 Силы в механике.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Виды сил:          Сила тяжести: объяснение, формула (<math>F = mg</math>), влияние на движение тел.          Нормальная сила: ее роль в поддержании тел на поверхностях.          Сила трения: виды (статическое и кинетическое), факторы, влияющие на величину силы трения.          Упругая сила: закон Гука и его применение.          Силы взаимодействия: гравитационные, электромагнитные и ядерные силы.</p>

		Сложение и вычитание сил: Принципы суперпозиции сил, векторное сложение сил: графический и аналитический методы. Примеры задач на нахождение равнодействующей силы.
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на закон всемирного тяготения, силу трения, упругости, вес тела и силу тяжести.
Тема 2.3. Движение тел в поле тяготения.	Теоретическое занятие, 1 час	Определение гравитационной силы и её роль в природе. Закон всемирного тяготения ( $F = G * (m_1 * m_2) / r^2$ ) и его значение. Свойства поля тяготения: понятие гравитационного поля и его характеристика. Гравитационное ускорение на поверхности Земли ( $g \approx 9.81 \text{ м/с}^2$ ) и его зависимость от высоты. Движение тел под действием силы тяжести: свободное падение: описание процесса, формулы для расчета времени, скорости и расстояния. Примеры задач на свободное падение и их решение. Проекция движения в поле тяготения: горизонтальное и вертикальное движение тел: основные уравнения движения. Параболоидная траектория: анализ движения с начальной скоростью под углом к горизонту. Энергия в поле тяготения: потенциальная энергия в гравитационном поле ( $U = mgh$ ). Связь между потенциальной и кинетической энергией при движении в поле тяжести. Законы сохранения: закон сохранения механической энергии в системе тел, движущихся в поле тяжести. Примеры применения закона сохранения энергии для решения задач.
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на движение тел в поле тяготения.
Тема 2.4. Движение связанных тел. Движение тел по наклонной плоскости.	Практическое занятие, 2 часа	Решение задач на движение связанных тел и движение по наклонной плоскости.
Тема 2.5. Решение комбинированных задач по динамике.	Практическое занятие, 1 час	Решение комбинированных задач по динамике.
<b>Модуль 3. Статика и гидростатика.</b>		
Тема 3.1. Условия равновесия.	Теоретическое занятие, 1 час	Определение равновесия: статическое и динамическое равновесие. Значение условий равновесия в механике. Условия равновесия для материальной точки: первое условие равновесия: сумма всех сил, действующих на тело, должна быть равна нулю ( $\sum F = 0$ ). Примеры применения первого условия на практике. Условия равновесия для тел, имеющих массу: второе условие равновесия: сумма моментов сил относительно любой точки должна быть равна нулю ( $\sum M = 0$ ). Понятие момента силы и его расчет ( $M = F * d$ , где $d$ — плечо силы).

		<p>Примеры применения условий равновесия: разбор типовых задач на статическое равновесие: балки, рычаги, системы тел. Применение условий равновесия для расчета сил и моментов.</p> <p>Равновесие в различных системах: равновесие в системах с несколькими телами: взаимодействие между ними.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на условия равновесия.
Тема 3.2. Золотое правило механики.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение Золотого правила механики: принцип сохранения энергии и его значение в механике. Связь с другими законами физики, такими как закон сохранения импульса.</p> <p>Формулировка Золотого правила механики: Золотое правило механики гласит, что работа, совершаемая над телом, равна изменению его энергии.</p> <p>Уравнение: <math>A = \Delta E</math> (где <math>A</math> — работа, <math>\Delta E</math> — изменение энергии).</p> <p>Типы энергии: потенциальная энергия (например, гравитационная). Кинетическая энергия и ее формула (<math>K = \frac{1}{2} mv^2</math>). Другие формы энергии (например, упругая, тепловая).</p> <p>Применение Золотого правила механики: примеры задач на применение правила: механические системы, колебания, движение тел под действием сил. Анализ работы сил и изменение энергии в различных физических ситуациях. Закон сохранения механической энергии: условия, при которых сохраняется механическая энергия. Примеры, когда работа сил трения или других не консервативных сил приводит к изменению полной механической энергии</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на рычаги, золотое правило механики.
Тема 3.3. Архимедова сила.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Закон Архимеда: на любое тело, погруженное в жидкость (или газ), действует со стороны этой жидкости (газа) сила, равная весу вытесненной телом жидкости (газа). Формула Архимедовой силы.</p> <p>Условия действия Архимедовой силы: погружение тела в жидкость или газ. Влияние формы и размера тела на величину вытесненной жидкости.</p> <p>Примеры применения Архимедовой силы: плавание тел: почему некоторые тела тонут, а другие плавают. Примеры из жизни: корабли, подводные лодки, воздушные шары.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на архимедову силу.
Тема 3.4. Сообщающиеся сосуды.	Теоретическое занятие, 1 час	Определение сообщающихся сосудов и их значение в гидростатике. Принципы работы сообщающихся сосудов: уровни жидкости в сообщающихся сосудах находятся на одном

		<p>уровне независимо от их формы и размеров. Условия, при которых действует этот принцип: равновесие жидкостей и отсутствие внешних воздействий.</p> <p>Закон Паскаля: изменение давления в одной части жидкости передается на все части жидкости без изменений. Формула для расчета давления.</p> <p>Практические примеры: использование сообщающихся сосудов в инженерии, сантехнике и медицине. Демонстрация: опыт с сообщающимися сосудами для визуализации принципа.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на сообщающиеся сосуды.
<b>Модуль 4. Законы сохранения в механике.</b>		
Тема 4.1. Механическая работа.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение механической работы: работа — это физическая величина, характеризующая количество энергии, переданной телу при его перемещении. Единицы измерения работы: джоуль (Дж), килоджоуль (кДж). Формула механической работы. Виды механической работы: положительная работа: выполняется, когда сила и перемещение направлены в одну сторону. Отрицательная работа: выполняется, когда сила и перемещение направлены в противоположные стороны (например, работа силы трения). Нулевая работа: когда сила перпендикулярна перемещению (например, работа силы тяжести при движении по горизонтали).</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на механическую работу, КПД, мощность.
Тема 4.2. Закон сохранения импульса.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение импульса. Единицы измерения импульса. Закон сохранения импульса: в замкнутой системе, где на тела не действуют внешние силы, суммарный импульс системы остается постоянным. Математическая запись. Примеры применения закона сохранения импульса</p>
	Практическое занятие, 1 час	Алгоритм решения задач на закон сохранения импульса.
Тема 4.3. Решение задач на закон сохранения импульса.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение импульса как векторной величины. Формулировка закона сохранения импульса: в замкнутой системе, где на тела не действуют внешние силы, суммарный импульс остается постоянным. Принципы решения задач</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на закон сохранения импульса.
Тема 4.4. Механическая энергия. Решение задач на закон сохранения энергии.	Теоретическое занятие, 1 час	Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач по теме «Механическая энергия». Решение задач на закон сохранения энергии.

Тема 4.5. Решение комбинированных задач на законы сохранения.	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на законы сохранения.
<b>Модуль 5. Механические колебания и волны.</b>		
Тема 5.1. Механические колебания.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение механических колебаний как периодических движений тел вокруг равновесного положения. Примеры механических колебаний в природе и технике (пружины, маятники, звуковые волны). Основные характеристики колебаний.</p> <p>Типы механических колебаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободные колебания: колебания системы без внешних воздействий.</li> <li>– Вынужденные колебания: колебания под действием внешней силы.</li> <li>– Затухающие колебания: уменьшение амплитуды со временем из-за сопротивления среды.</li> </ul> <p>Уравнение гармонических колебаний. Энергия механических колебаний: потенциальная и кинетическая энергия в колебательной системе. Полная энергия в идеальной системе сохраняется и равна сумме потенциальной и кинетической энергии.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на механические колебания.
Тема 5.2. Математический маятник. Пружинный маятник.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Математический маятник: Определение: математический маятник — это точечное тело, подвешенное на нерастяжимой и невесомой нити, которое колеблется под действием силы тяжести. Основные характеристики: период колебаний. Условия для малых углов отклонения (приближение синуса). Применение: примеры из жизни (часовые механизмы, маятники в физике).</p> <p>Пружинный маятник — это система, состоящая из массы, подвешенной на пружине, которая колеблется под действием силы упругости. Основные характеристики: период колебаний, связь между силой упругости и законом Гука.</p> <p>Сравнение математического и пружинного маятника: параметры, влияющие на период колебаний. Условия, при которых оба типа маятников демонстрируют гармонические колебания.</p> <p>Энергия колебательных систем: потенциальная энергия пружинного маятника и его кинетическая энергия. Консервация энергии в колебательных системах.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на математический и пружинный маятник.
Тема 5.3. Вынужденные колебания.	Теоретическое занятие, 1 час	Определение колебаний и их классификация: свободные и вынужденные. Примеры колебательных систем из жизни.

		<p>Определение вынужденных колебаний. Условия возникновения вынужденных колебаний: влияние частоты внешнего воздействия на амплитуду и характер колебаний. Понятие резонанса: когда частота внешней силы совпадает с собственной частотой системы, что приводит к увеличению амплитуды колебаний.</p> <p>Математическое описание вынужденных колебаний. Резонанс: определение резонанса и его физические последствия. Примеры резонансных явлений в природе и технике (мосты, музыкальные инструменты).</p> <p>Энергия вынужденных колебаний: роль энергии в вынужденных колебаниях. Понятие потерь энергии из-за демпфирования и их влияние на амплитуду.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на резонанс.
Тема 5.4 Механические волны.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение механических волн и их классификация: продольные и поперечные. Примеры механических волн в природе (звуковые волны, волны на поверхности воды).</p> <p>Основные характеристики волн: Длина волны, амплитуда, частота и период, связь между частотой и периодом, скорость распространения волны. Принципы распространения механических волн: как волны передают энергию и информацию через среду. Роль среды в распространении волн: твердые тела, жидкости и газы. Закон отражения и преломления волн: определение и примеры отражения волн от границ раздела сред. Понятие преломления и закон Снеллиуса для волн. Интерференция и дифракция волн: явление интерференции: условия для возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Дифракция волн: объяснение явления на примерах (например, дифракция света через щели).</p> <p>Звуковые волны: характеристики звука: высота, громкость, тембр. Способы распространения звука в различных средах. Эффект Доплера и его применение.</p> <p>Математическое описание механических волн</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на волновое движение.
Модуль 5.5. Звуковые волны.	Практическое занятие, 1 час	Звук. Величины, характеризующие звук. Решение задач на звуковые волны
<b>Модуль 6. Тепловые явления.</b>		
Тема 6.1. Теплота. Количество теплоты.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение теплоты как формы энергии, передающейся между телами в результате их температурной разницы. Различие между теплотой и температурой.</p> <p>Основные законы термодинамики: первый закон термодинамики: закон сохранения энергии в</p>

		<p>термодинамических процессах. Формула для расчета изменения внутренней энергии.</p> <p>Определение количества теплоты как энергии, передаваемой от одного тела к другому. Формула для расчета количества теплоты при изменении температуры. Понятие удельной теплоемкости и ее значение для различных веществ. Примеры удельных теплоемкостей для распространенных материалов (вода, металлы). Фазовые переходы и количество теплоты.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на количество теплоты..
Тема 6.2. Уравнение теплового баланса.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение теплового баланса как состояния, при котором сумма всех теплосодержаний в системе остается постоянной. Значение уравнения теплового баланса в термодинамике и его применение в различных физических процессах. Основные понятия: теплота и её единицы измерения (джоули), удельная теплоемкость и её роль в расчетах, масса как важный параметр в уравнении. Формулировка уравнения теплового баланса. Применение принципа сохранения энергии: количество теплоты, переданное от одного тела к другому, равно количеству теплоты, полученному другим телом.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на уравнение теплового баланса на основе закона сохранения энергии.
Тема 6.3. Агрегатные состояния вещества.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение агрегатных состояний вещества: твердые, жидкие и газообразные. Значение изучения агрегатных состояний в физике и их влияние на свойства материалов.</p> <p>Основные характеристики агрегатных состояний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Твердые тела: структура, форма, объем, прочность. Обсуждение кристаллических и аморфных твердых тел.</li> <li>– Жидкости: текучесть, отсутствие фиксированной формы, постоянный объем. Понятие о поверхностном натяжении.</li> <li>– Газы: отсутствие фиксированной формы и объема, высокая сжимаемость. Принципы распределения молекул в газах.</li> </ul> <p>Переходы между агрегатными состояниями: физические процессы: плавление, кристаллизация, испарение, конденсация, сублимация и десублимация.</p> <p>Условия, при которых происходят переходы (температура и давление).</p> <p>Молекулярно-кинетическая теория: основы молекулярно-кинетической теории для объяснения поведения веществ в различных агрегатных состояниях. Связь между температурой, энергией частиц и агрегатным состоянием. Фазовые диаграммы: понятие фазовой диаграммы и ее значение для понимания</p>

		изменений агрегатных состояний. Обсуждение критической точки и тройной точки.
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на фазовые переходы.
Тема 6.4. Влажность.	Практическое занятие, 1 час	Насыщенный пар. Абсолютная и относительная влажность. Определение влажности с помощью психрометра. Решение задач на влажность
<b>Модуль 7. Электромагнитные явления.</b>		
Тема 7.1. Электростатические явления.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение электростатических явлений и их значимость в физике. Исторический аспект: открытия и эксперименты, связанные с электрическими зарядами.</p> <p>Электрические заряды: понятие электрического заряда: положительный и отрицательный. Закон сохранения заряда: заряд не может быть создан или уничтожен, только перераспределен.</p> <p>Взаимодействие зарядов. Закон Кулона: сила взаимодействия между двумя точечными зарядами. Принципы суперпозиции сил: взаимодействие нескольких зарядов.</p> <p>Электрическое поле: определение электрического поля и его характеристики. Напряженность электрического поля: формула и единицы измерения. Векторы напряженности и линии поля.</p> <p>Электрический потенциал: понятие электрического потенциала и его связь с работой сил электрического поля. Разница потенциалов и её измерение.</p> <p>Работа в электрическом поле: формулы для расчета работы, совершаемой силами электрического поля. Примеры задач на нахождение работы и энергии в электрическом поле.</p> <p>Проводники и диэлектрики: различия между проводниками и диэлектриками: поведение зарядов в различных материалах. Поляризация диэлектриков и её практическое применение.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на электростатические явления.
Тема 7.2. Электрический ток. Соединение проводников.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение электрического тока: направление и единицы измерения (ампер). Условия возникновения тока: наличие источника напряжения и замкнутой цепи. Понятие силы тока:</p> <p>формула для расчета силы тока. Электрическое напряжение: определение электрического напряжения и его единицы измерения (вольт).</p> <p>Связь между напряжением, током и сопротивлением: закон Ома. Сопротивление проводников: определение электрического сопротивления и его зависимости от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Формула для расчета сопротивления.</p>

		Соединение проводников: параллельное соединение: правила расчета общего сопротивления и примеры. Последовательное соединение: правила расчета общего сопротивления и примеры. Сравнение последовательного и параллельного соединения: преимущества и недостатки. Формулировка закона Ома: связь между напряжением, током и сопротивлением в электрической цепи. Примеры применения закона Ома для решения задач. Энергия электрического тока
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на закон Ома, на соединение проводников.
Тема 7.3. Электромагнитные явления.	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение электромагнитных явлений: взаимодействие электрических и магнитных полей. Исторический аспект: открытия, связанные с электричеством и магнетизмом (например, работы Фарадея и Максвелла).</p> <p>Электрическое поле: определение электрического поля и его характеристик (напряженность, линии поля). Формулы для расчета силы, действующей на заряд в электрическом поле.</p> <p>Магнитное поле: определение магнитного поля и его источников (ток, магниты). Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, линии магнитного поля.</p> <p>Закон Ампера: формулировка закона Ампера: сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Примеры применения закона Ампера для расчета силы, действующей на проводник.</p> <p>Электромагнитная индукция: определение электромагнитной индукции и закон Фарадея: связь между изменением магнитного поля и индуцированным электрическим током. Примеры применения закона Фарадея и расчет индуцированного напряжения.</p> <p>Электромагнитные волны: определение электромагнитных волн и их свойства (скорость, длина волны, частота). Примеры источников электромагнитных волн и их применения (радио, свет).</p> <p>Максвелл и уравнения электромагнетизма: краткое введение в уравнения Максвелла и их значение для описания электромагнитных явлений. Взаимосвязь между электрическими и магнитными полями.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение качественных и расчетных задач на электромагнитные явления.
Тема 7.4. Световые явления.	Практическое занятие, 1 час	Свет, законы распространения света. Геометрическая оптика. Линзы. Глаз. Решение задач по геометрической оптике.
<b>Модуль 8. Радиоактивные явления.</b>		
Тема 8.1. Атом. Строение ядра.	Теоретическое занятие, 1 час	Определение атома и его основные компоненты: электроны, протоны и нейтроны. Исторический

		<p>обзор: от модели Дальтона до квантово-механической модели атома.</p> <p>Структура атома: описание электронной оболочки: расположение электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Понятие об орбитах и облаках вероятности.</p> <p>Ядро атома: определение ядра и его роль в атомной структуре. Состав ядра: протоны (положительный заряд) и нейтроны (нейтральные частицы).</p> <p>Свойства ядер: масса и заряд ядра: объяснение понятия массового числа и атомного номера.</p> <p>Связь между количеством протонов и химическими свойствами элемента.</p> <p>Силы, действующие в ядре. Ядерные силы: сильное взаимодействие и его роль в удержании протонов и нейтронов в ядре. Проблема стабильности ядер: соотношение между числом протонов и нейтронов.</p> <p>Изотопы: определение изотопов и их примеры. Применение изотопов в науке и технике (радиоизотопы, датировка).</p> <p>Ядерные реакции: введение в понятие ядерных реакций: деление, синтез, радиоактивный распад. Энергия, высвобождаемая при ядерных реакциях, и ее применение (ядерная энергетика).</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на строение атома и атомного ядра.
Тема 8.2. Альфа- и бета-распад	Теоретическое занятие, 1 час	<p>Определение радиоактивности и ее открытие.</p> <p>Основные виды радиоактивного распада: альфа-, бета- и гамма-распад. Альфа-распад: определение альфа-распада: процесс, при котором ядро атома испускает альфа-частицу (два протона и два нейтрона). Примеры альфа-распада. Изменение состава ядра. Энергия альфа-распада и ее применение (например, в ядерной энергетике).</p> <p>Определение бета-распада: процесс, при котором один из нейтронов в ядре превращается в протон с испусканием бета-частицы (электрона или позитрона). Различие между бета-минус и бета-плюс распадом. Примеры бета-распада.</p> <p>Изменение состава ядра. Сравнение альфа- и бета-распада: отличия в природе частиц, энергии и проникающей способности. Применение: альфа-распад в радиотерапии, бета-распад в радиометрии.</p>
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач на радиоактивные превращения.
Тема 8.3. Период полураспада.	Практическое занятие, 1 час	Определение периода полураспада. Закон радиоактивного распада. Решение задач на применение закона радиоактивного распада.

### Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В течение курса оценивание уровня усвоения знаний не предусмотрено.

## **Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**

### **4.1. Литература.**

#### **Основная:**

1. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Задачи по физике для основной школы с примерами решений. М.: Илекса, 2022.
2. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Решения ключевых задач по физике для основной школы. М.: Илекса, 2022.
3. Кабардин О.Ф. Физика ОГЭ, ЕГЭ и ДВИ 2025. Справочник для школьников и поступающих в вузы. – М.: АСТ, 2025.
4. Московкина Е.Г., Волков В.А. Сборник задач по физике 7–9 классы. М.: Вако, 2022.
5. Попова И.А., Вахнина С.В. Физика. Подготовка к ОГЭ и ОГЭ. 7–11 классы. – М.: Эксмо, 2025.
6. Попова И.А. Физика. Подготовка к ОГЭ, ЕГЭ. 7–11 классы. – М.: Москва, 2025.

#### **Дополнительная:**

1. ОГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под редакцией Е.Е. Камзеевой. М.: Национальное образование, 2023. 352 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Варианты ЕГЭ 2024 по физике: тренировочные пробные тесты с ответами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ctege.info/ege-po-fizike/> (дата обращения: 16.06.2024)
2. Пробные работы ЕГЭ по физике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://4ege.ru/trening-fizika/> (дата обращения: 29.06.2025)
3. Федеральный портал «Российское образование». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [edu.ru](http://edu.ru) (дата обращения: 29.06.2025)

**Экспертное заключение  
на дополнительную общеразвивающую программу**

Клуб 100 (физика), 66 часов

	<b>Критерии экспертизы и вопросы, подлежащие рассмотрению</b>	<b>Экспертная оценка Да/Нет</b>	<b>Примечание эксперта</b>
<b>А. Экспертиза оформления материалов программы</b>			
1.	Наименование программы на титульном листе совпадает с наименованием в тексте	да	
<b>Б. Соответствие основным нормативным требованиям к структуре, объему и оформлению программы:</b>			
<b>1.</b>	<b>Экспертиза раздела 1 «Пояснительная записка»</b>		
1.1.	Отражена актуальность программы	да	
1.2.	Наименование программы соответствует ее направленности	да	
1.3.	Сформулирована цель и задачи программы	да	
1.4.	Представлена возрастная категория обучающихся	да	
1.5.	Форма обучения способствует достижению планируемых результатов	да	
1.6.	Срок обучения, режим обучения способствуют достижению планируемых результатов	да	
1.7.	Цели, задачи, планируемые результаты, сроки и режим обучения соответствуют уровню программы (ознакомительный, базовый, углубленный)	да	
<b>2.</b>	<b>Экспертиза раздела 2 «Содержание программы»</b>		
2.1.	Представлен учебный (тематический) план программы	да	
2.2.	Имеется рабочая программа	да	
2.3.	В программе кратко раскрыто содержание тем, указаны виды учебных занятий и учебных работ, срок их освоения	да	
<b>3.</b>	<b>Экспертиза раздела 3 «Форма аттестации и оценочные материалы» на наличие пунктов раздела</b>		
3.1.	Описаны вид аттестации, формы контроля, вид оценочных материалов итоговой (при наличии)	-	

	и промежуточной (при наличии) аттестации		
3.2.	Описаны оценочные средства контроля (контрольно-измерительные материалы)	-	
<b>4.</b>	<b>Экспертиза раздела 4 «Организационно-педагогические условия реализации программы»</b>		
4.1.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы соответствует всем видам учебной деятельности, предусмотренным программой	да	
4.2.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной (при наличии) литературы содержит современные и общедоступные источники. Перечень основной литературы должен содержать источники последних 5 лет	да	
4.3.	Перечисленные Интернет-ресурсы достоверны (при наличии)	да	
4.4.	Указанное материально-техническое обеспечение программы соответствует направленности и содержанию программы	да	
4.5.	Соблюдение требований к оформлению программы	да	

### ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Программа рекомендована к реализации в образовательном процессе**

Лесин Сергей Михайлович

ФИО эксперта



Подпись

**Экспертное заключение  
на дополнительную общеразвивающую программу**

Наименование программы, кол-во часов:

**«Клуб 100 (физика)» (66 часов)**

	<b>Критерии экспертизы и вопросы, подлежащие рассмотрению</b>	<b>Экспертная оценка Да/Нет</b>	<b>Примечание эксперта</b>
<b>А. Экспертиза оформления материалов программы</b>			
1.	Наименование программы на титульном листе совпадает с наименованием в тексте	Да	
<b>Б. Соответствие основным нормативным требованиям к структуре, объему и оформлению программы:</b>			
<b>1.</b>	<b>Экспертиза раздела 1 «Пояснительная записка»</b>		
1.1.	Отражена актуальность программы	Да	
1.2.	Наименование программы соответствует ее направленности	Да	
1.3.	Сформулирована цель и задачи программы	Да	
1.4.	Представлена возрастная категория обучающихся	Да	
1.5.	Форма обучения способствует достижению планируемых результатов	Да	
1.6.	Срок обучения, режим обучения способствуют достижению планируемых результатов	Да	
1.7.	Цели, задачи, планируемые результаты, сроки и режим обучения соответствуют уровню программы (ознакомительный, базовый, углубленный)	Да	
<b>2.</b>	<b>Экспертиза раздела 2 «Содержание программы»</b>		
2.1.	Представлен учебный (тематический) план программы	Да	
2.2.	Имеется рабочая программа	Да	
2.3.	В программе кратко раскрыто содержание тем, указаны виды учебных занятий и учебных работ, срок их освоения	Да	
<b>3.</b>	<b>Экспертиза раздела 3 «Форма аттестации и оценочные материалы» на наличие пунктов раздела</b>		
3.1.	Описаны вид аттестации, формы контроля, вид оценочных материалов итоговой (при наличии) и промежуточной (при наличии) аттестации	Да	

3.2.	Описаны оценочные средства контроля (контрольно-измерительные материалы)	Да	
4.	<b>Экспертиза раздела 4 «Организационно-педагогические условия реализации программы»</b>		
4.1.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы соответствует всем видам учебной деятельности, предусмотренным программой	Да	
4.2.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной (при наличии) литературы содержит современные и общедоступные источники. Перечень основной литературы должен содержать источники последних 5 лет	Да	
4.3.	Перечисленные Интернет-ресурсы достоверны (при наличии) <sup>1</sup>	Да	
4.4.	Указанное материально-техническое обеспечение программы соответствует направленности и содержанию программы	Да	
4.5.	Соблюдение требований к оформлению программы	Да	

### ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Программа рекомендована к реализации в образовательном процессе**

Васильева Аксана Евгеньевна  
ФИО эксперта

  
 Подпись

<sup>1</sup> Могут не указываться авторами программы. В этом случае ставится прочерк

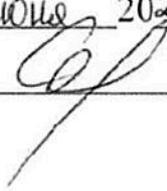
**4.2 Материально-технические условия реализации программы.**

1. Кабинет физики с лаборантской и соответствующим оснащением.
2. Компьютер с выходом в интернет.
3. Мультимедийное оборудование.

Утверждено на педагогическом совете Средней общеобразовательной школы

Протокол № 16 от «16» июня, 2025 г.

Заместитель директора

 / Омарова С.В. /