

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного  
образования «Центр детского творчества»

Принята Педагогическим Советом  
МБУ ДО ЦДТ  
Протокол № 1  
от «13» сентября 2017г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБУ ДО ЦДТ  
*Г.М. Остер*  
«16» сентября 2017г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**«Трудные вопросы физики»**

Возраст детей: 16 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:

Шишкина Светлана Сергеевна,  
педагог дополнительного образования

Кизел  
2017

## Пояснительная записка

Значение физики определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние выпускники получили целостное компетентное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития.

Приобретение компетенций базируется на опыте деятельности обучающихся и зависит от их активности. Самый высокий уровень активности - творческая активность - предполагает стремление ученика к творческому осмыслению знаний, самостоятельному поиску решения проблем. Именно деятельностный подход может подготовить человека умелого, мобильного, владеющего не набором фактов, а способами и технологиями их получения, легко адаптирующегося к различным жизненным ситуациям.

Программа рассчитана на обучающихся 16-17 лет, обладающих определенным багажом знаний, умений и навыков, полученных на уроках физики. Занятия объединения способствуют развитию и поддержке интереса обучающихся к деятельности определенного направления, дают возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд.

Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

*Основные принципы реализации программы* – научность, доступность, добровольность, субъектность, деятельностный и личностный подходы, преемственность, результативность, партнерство, творчество и успех.

Планирование работы объединения рассчитано на **128 часов** (4 час в неделю).

**Цель:** Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности.

### **Задачи:**

- способствовать самореализации ребят в изучении конкретных тем физики,
- развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки,
- учить решать задачи нестандартными методами,

- развивать познавательный интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

**Виды деятельности:**

- Решение разных типов задач
- Занимательные опыты по разным разделам физики
- Применение физики в практической жизни

**Ожидаемый результат:**

- Навыки к выполнению работ исследовательского характера
- Навыки решения разных типов задач
- Навыки постановки эксперимента
- Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет
- Профессиональное самоопределение

## Содержание программы

### 1.2.1. Эксперимент (8 ч.)

Основы теории погрешностей. Погрешности прямых измерений. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

### 1.2.2. Механика (36 ч.)

Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.

Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости, трения, гравитационного притяжения.

Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика.

Движение тел со связями – приложение законов Ньютона.

Законы сохранения импульса и энергии .

### 1.2.3. Молекулярная физика и термодинамика (28 ч.)

Основное уравнение МКТ газов.

Уравнение состояния идеального газа – следствие из основного уравнения МКТ. Изопроцессы..

Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.

Второй закон термодинамики, расчет КПД тепловых двигателей.

### 1.2.4. Электродинамика

(электростатика и постоянный ток) (44ч. )

Электростатика. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда. Графики напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.

Конденсаторы. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов в технике.

Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчет разветвленных электрических цепей.

Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Учет самоиндукции в технике.

### 1.2.5. Колебания и волны (12ч.)

Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.

Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур, превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.

Переменный ток.

Механические и электромагнитные волны.

## Тематическое планирование учебного материала

№ занятия	№ занятия по теме	Тема занятия	Вид занятия	Дата
<b>I. Эксперимент- 8 ч.</b>				
1.	1.	Основы теории погрешностей	Теория 1	
2.	2.	Погрешности прямых измерений	Практическое занятие 1	
3.	3.	Погрешности косвенных измерений	Практическое занятие 2	
4.	4.	Представление результатов измерений в форме таблиц	Практическое занятие 3	
5.	5.	Представление результатов измерений в форме графиков	Практическое занятие 4	
6.	6.	Приборы и измерения	Практическое занятие 5	
7.	7.	Анализ графиков	Практическое занятие 6	
8.	8.	Анализ таблиц	Практическое занятие 7	
<b>II. Механика- 36 ч.</b>				
9.	1.	Координатный метод решения задач по механике (кинематика)	Теория 2	
10.	2.	Равномерное прямолинейное движение.	Практическое занятие 8	
11.	3.	Графики основных кинематических параметров	Практическое занятие 9	
12.	4.	Равнопеременное движение	Практическое занятие 10	
13.	5.	Графики основных кинематических параметров	Практическое занятие 11	
14.	6.	Средняя скорость	Практическое занятие 12	
15.	7.	Графический метод решения задач по механике (кинематика)	Теория 3	
16.	8.	Сравнение координатного и графического методов при решении задач по механике (кинематика).	Практическое занятие 13	
17.	9.	Метод аналогий при решении задач по механике (кинематика).	Теория 4	
18.	10.	Операции над векторными величинами	Теория 5	
19.	11.	Относительность механического движения. Теоремы о сложении скоростей и перемещений	Теория 6	
20.	12.	Векторный метод решения задач на относительность движения	Теория 7	
21.	13.	Решение задач на применение теорем о сложении скоростей и перемещений	Практическое занятие 14	
22.	14.	Одномерно равнопеременное движение	Практическое	

			занятие15	
23.	15.	Двумерное равнопеременное движение	Практическое занятие16	
24.	16.	Кинематика вращательного движения	Практическое занятие17	
25.	17.	Баллистическое движение	Практическое занятие18	
26.	18.	Динамика. Законы Ньютона Алгоритм решения задач на применение законов Ньютона	Теория8	
27.	19.	Применение законов Ньютона	Практическое занятие19	
28.	20.	Силы в природе. Равнодействующая сил	Теория9	
29.	21.	Движение тела под действием нескольких сил.	Практическое занятие20	
30.	22.	Применение алгоритма для движения тела по наклонной плоскости	Практическое занятие21	
31.	23.	Движение по наклонной плоскости связанных между собой тел.	Практическое занятие22	
32.	24.	Небесные тела и их движение. Сила тяжести на других планетах.	Практическое занятие23	
33.	25.	Статика. Момент силы. Центр тяжести.	Теория10	
34.	26.	Определение характеристик равновесия физических систем	Практическое занятие24	
35.	27.	Общие условия равновесия твердого тела	Практическое занятие25	
36.	28.	Правило моментов	Практическое занятие26	
37.	29.	Законы сохранения в механике.	Теория11	
38.	30.	Закон сохранения импульса при абсолютно упругом ударе	Практическое занятие27	
39.	31.	Закон сохранения импульса при неупругом ударе	Практическое занятие28	
40.	32.	Закон сохранения и превращения механической энергии	Теория12	
41.	33.	Закон сохранения энергии в механических процессах	Практическое занятие29	
42.	34.	Решение задач на определение работы и мощности	Практическое занятие30	
43.	35.	Решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения	Практическое занятие31	
44.	36.	Составление задач на заданные объекты или явления	Практическое занятие32	
<b>III. Молекулярная физика и термодинамика - 28 ч.</b>				
45.	1.	Основные положения молекулярно-кинетической теории их опытное обоснование.	Теория13	
46.	2.	Решение качественных задач по молекулярной физике	Практическое занятие33	
47.	3.	Идеальный газ-описание модели.	Теория14	
48.	4.	Решение задач на описание поведения	Практическое	

		идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул.	занятие34	
49.	5.	Уравнение состояния (Менделеева – Клапейрона) – опытное обоснование	Теория15	
50.	6.	Уравнение состояния (Менделеева – Клапейрона)	Практическое занятие35	
51.	7.	Уравнение Клапейрона	Практическое занятие36	
52.	8.	Газовые законы	Практическое занятие37	
53.	9.	Характеристики состояния газа в изопробессах	Практическое занятие38	
54.	10.	Графический метод решения задач	Практическое занятие39	
55.	11.	Объяснение физических явлений (с вариантами ответов)	Практическое занятие40	
56.	12.	Первоначалотермодинамики	Теория16	
57.	13.	Теплоёмкость, теплота плавления, теплота парообразования	Практическое занятие41	
58.	14.	Уравнение теплового баланса	Практическое занятие42	
59.	15.	Термодинамика. Объяснение явлений (с вариантами ответов)	Практическое занятие43	
60.	16.	Термодинамика. Изменение физических величин в процессах	Практическое занятие44	
61.	17.	Работа идеального газа	Практическое занятие 45	
62.	18.	КПД тепловых машин, цикл Карно	Теория17	
63.	19.	КПД тепловых машин, циклы	Практическое занятие46	
64.	20.	Второначалотермодинамики	Теория18	
65.	21.	Влияние работы тепловых двигателей внутреннего сгорания на экологические процессы	Практическое занятие47	
66.	22.	Насыщенный пар	Теория19	
67.	23.	Влажность воздуха. Виды. Приборы	Практическое занятие48	
68.	24.	Решение задач на свойства паров: использование уравнения Менделеева – Клапейрона.	Практическое занятие49	
69.	25.	Решение задач на свойства паров: характеристика критического состояния	Практическое занятие50	
70.	26.	Решение задач на описание явлений поверхностного слоя: работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления.	Практическое занятие51	
71.	27.	Решение задач на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости	Практическое занятие52	

72.	28.	Диаграмма растяжения	Практическое анятие53	
<b>IV. Электродинамика (электростатика и постоянный ток) - 44 ч.</b>				
73.	1.	Основные законы электростатики	Теория20	
74.	2.	Силовая характеристика электрического поля - напряженность	Практическое анятие54	
75.	3.	Графическое представление электростатического поля. Принцип суперпозиции	Практическое анятие55	
76.	4.	Закон Кулона в вакууме и в среде	Практическое анятие56	
77.	5.	Энергетическая характеристика электростатического поля- разность потенциалов, энергия	Практическое анятие57	
78.	6.	Потенциал электрического поля точечного заряда	Практическое анятие58	
79.	7.	Потенциал электрического поля системы неподвижных электрических зарядов	Практическое анятие59	
80.	8.	Решение задач на разность потенциалов, энергию электрического поля	Практическое анятие60	
81	9.	Решение задач различных видов на описание электрического поля различными средствами: законом сохранения, законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией	Практическое анятие61	
82.	10.	Конденсатор. Системы конденсаторов.	Практическое анятие62	
83.	11.	Энергия электрического поля конденсаторов	Практическое анятие63	
84.	12.	Решение экспериментальных задач	Практическое анятие64	
85.	13.	Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи.	Теория21	
86.	14.	Смешанное соединение проводников	Практическое анятие65	
87.	15.	Расчет разветвленных электрических цепей.	Практическое анятие66	
88.	16.	Закон Ома для полной цепи	Практическое анятие67	
89.	17.	Правила Кирхгофа.	Практическое анятие68	
90.	18.	Расчет силы токов в цепях, содержащих несколько источников тока, соединенных последовательно.	Практическое анятие69	
91.	19.	Расчет силы токов в цепях, содержащих несколько источников тока, соединенных смешанно.	Практическое анятие70	
92.	20.	Решение задач на Закон Джоуля Ленца	Практическое анятие71	



93.	21.	Короткое замыкание	Практическое занятие72	
94.	22.	Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов	Практическое занятие73	
95.	23.	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах	Практическое занятие74	
96.	24.	Задачи на описание постоянного электрического тока в вакууме	Практическое занятие75	
97.	25.	Задачи на описание постоянного электрического тока в газах	Практическое занятие76	
98.	26.	Задачи на описание постоянного электрического тока в полупроводниках	Практическое занятие77	
99.	27.	Магнитное поля тока и его действие на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера	Теория22	
100.	28.	Принцип суперпозиции магнитных полей.	Практическое занятие 78	
101.	29.	Магнитное взаимодействие токов.	Практическое занятие 79	
102.	30.	Закон Ампера	Практическое занятие 80	
103.	31.	Задачи разных видов на силу Ампера	Практическое занятие 81	
104.	32.	Магнитное поле тока и его действие на движущийся заряд: сила Лоренца	Теория23	
105.	33.	Применение силы Лоренца	Практическое занятие 82	
106.	34.	Задачи разных видов на силу Лоренца	Практическое занятие 83	
107.	35.	Магнитное поле в веществе	Практическое занятие84	
108.	36.	Электромагнитная индукция.	Теория24	
109.	37.	Закон ЭМИ	Практическое занятие85	
110.	38.	Правило Ленца	Практическое занятие 86	
111.	39.	Индуктивность контура	Практическое занятие 87	
112.	40.	Самоиндукция	Практическое занятие 88	
113.	41.	Токи при замыкании и размыкании цепи	Практическое занятие 89	
114.	42.	Взаимная индукция. Трансформаторы	Практическое занятие 90	
115.	43.	Энергия магнитного поля	Практическое занятие 91	
116.	44.	Закон сохранения энергии	Практическое занятие 92	
<b>V. Колебания и волны – 12 ч.</b>				
117.	1.	Механические гармонические колебания	Теория 25	

118.	2.	Простейшие колебательные системы. Превращения энергии. Резонанс.	Практическое занятие93	
119.	3.	Кинематика и динамика механических колебаний.	Практическое занятие94	
120.	4.	Превращения энергии при механических колебаниях.	Практическое занятие95	
121.	5.	Графическое изображение гармонических колебаний	Практическое занятие 96	
122.	6.	Электромагнитные гармонические колебания.	Теория26	
123.	7.	Электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре.	Практическое занятие 97	
124.	8.	Переменный ток. Резонанс напряжений и токов.	Практическое занятие98	
125.	9.	Полное сопротивление цепи с переменным током.	Практическое занятие99	
126.	10.	Волны, их основные типы и характеристики	Практическое занятие 100	
127.	11.	Звуковые волны	Практическое занятие 101	
128.	12.	Электромагнитные волны	Практическое занятие 102	

#### **Используемая литература**

1. Научно-методический журнал «Физика». ВСЕ для учителя! 2013г, 2014г.
2. Н.И.Зорин, Мастерская учителя Элективный курс «Методы решения физических задач», Москва, ВАКО, 2007.
3. Л.А.Горлова, Мастерская учителя «Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия», Москва, ВАКО, 2006.
4. Я.И Перельман «Занимательная механика. Знаете ли вы физику?», М, АСТ, 1999
5. Библиотека наглядных пособий; Физика 7-11 кл. Практикум; Открытая физика 1.1 (Долгопрудный, ФИЗИКОН).