

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный педагогический университет»  
(ТГПУ)**



Центр дополнительного физико-математического и естественнонаучного образования

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Занимательная физика»**

Автор программы  
Аржаник А.Р., доцент  
кафедры общей физики,  
к.п.н.

Томск 2023 г.

## Содержание

1. Паспорт программы
2. Актуальность программы
3. Цели и задачи
4. Ожидаемые результаты освоения программы / модуля
5. Учебный план
6. Учебно-тематический план
7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса
10. Формы учебной работы
11. Формы контроля
- 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

## 1. Паспорт программы

<b>Аннотация программы</b>	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная физика» направлена на формирование у обучающихся картины мира адекватной современному уровню знаний и устойчивой внутренней мотивации к изучению физики. Содержание программы подобрано с учетом возрастных особенностей обучающихся и позволяет в занимательной форме расширить и углубить содержание школьного курса физики, сформировать первоначальный навык решения физических задач, включить обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность, показать важность и всеобъемлющий характер этой науки, привить интерес к её дальнейшему изучению.</p> <p>Программа состоит из четырех модулей: «Введение в физику»; «Механические явления»; «Гидро- и аэростатика»; «Работа, мощность, виды механической энергии». Модули выстроены в единой логике, обеспечивая переход от знания к навыку и от простого к сложному.</p> <p>Обучающийся вправе освоить как все модули, так и один или несколько в соответствии со своими образовательными потребностями.</p>
<b>Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>	Естественнонаучная
<b>Вид деятельности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>	Физика
<b>Категория обучающихся</b>	11–13 лет (учащиеся 5–7 классов)
<b>Срок обучения</b>	64 часа <sup>1</sup>
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Режим занятий</b>	2 ак. часа в неделю
<b>Ожидаемое минимальное и максимальное число обучающихся в одной группе</b>	7–15
<b>Категория состояния здоровья обучающихся, которые могут быть зачислены на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе</b>	Программа рассчитана на детей без ОВЗ

<sup>1</sup> Обучающийся, родитель (законный представитель) несовершеннолетнего обучающегося вправе выбрать из общего количества часов по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Занимательная физика» любое количество часов, но не более 64 часов.

## 2. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена необходимостью повышения интереса школьников к изучению физики. В настоящее время мотивация молодого поколения к получению физико-математического образования значительно снижена. Однако в контексте развития Томского региона, как инновационной технико-внедренческой зоны, очень важно развивать интерес школьников к профессиям технической направленности, а также к научной деятельности.

За два часа в неделю, предусмотренных школьным курсом физики, крайне сложно сформировать и развить у учащихся все необходимые умения и качества, предусмотренные ФГОС. Очевидно, что для детей, мотивированных на изучение физико-математических наук, становится актуальным поиск вариантов дополнительного образования за пределами школы. Одним из таких вариантов является среда дополнительного образования на базе вузов.

Программа дополнительного образования «Занимательная физика» дает возможность учащимся в занимательной форме изучить материал по физике, выходящий за рамки школьного курса, научиться решать задачи.

## 3. Цели и задачи

**Организационно-педагогической целью** образовательной программы «Занимательная физика» является создание образовательного пространства, позволяющего формировать у учащихся картину мира адекватную современному уровню знаний, устойчивую внутреннюю мотивацию к изучению физики, а также содействовать раскрытию и реализации способностей учащихся.

**Дидактическая цель программы** – формирование у учащихся новых понятий, в рамках изученных разделов физики, приобретение опыта самостоятельного решения физических задач и проведения экспериментальных работ.

### **Задачи:**

- познакомить с языком и методами науки – физики;
- изучить природу физических явлений и процессов через эксперименты, на уровне, соответствующем возрасту обучающихся;
- сформировать у обучающихся навыки решения физических задач, в том числе экспериментальных;
- способствовать овладению знаниями о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов;
- способствовать развитию умения наблюдать и объяснять физические явления;
- способствовать развитию интереса к познанию окружающего мира;
- способствовать развитию коммуникативных навыков, обеспечивающих результативность совместной деятельности.

## 4. Ожидаемые результаты освоения программы

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны знать:**

- методы научного познания природы;
- содержание основных физических понятий в рамках изученных разделов;
- основные источники информации по физике и способы работы с ними;
- алгоритм решения физических задач в рамках изученных разделов;
- алгоритм проведения лабораторной и экспериментальной работы.

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны уметь:**

- проводить наблюдения;
- планировать и выполнять эксперименты;
- применять полученные знания для объяснения физических явлений;
- применять законы и формулы (в рамках изученных разделов) при решении задач;
- оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- находить, анализировать, отбирать, структурировать информацию.

### **Обучающиеся, освоившие программу, должны владеть навыками:**

- самостоятельного решения физических задач в рамках изученных разделов;
- самостоятельного проведения несложных физических экспериментов;
- работы с информацией.

### 5. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей и разделов	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Теория	Практика	
1.	Введение в физику.	8	4	4	зачет
2.	Механические явления.	16	6	10	зачет
3.	Гидро- и аэростатика.	16	6	10	зачет
4.	Работа, мощность, виды механической энергии.	24	6	18	зачет
<b>ИТОГО</b>		<b>64</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	

### 6. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Теория	Практика	
<b>Модуль 1. Введение в физику.</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
1.1.	Наблюдение и эксперимент как способы изучения природы.	1	1		
1.2.	Физические величины и способы их измерения.	1	1		
1.3.	Измерительные приборы и их точность. Влияние приборов на результаты эксперимента.	1		1	
1.4.	Зависимость результатов эксперимента от экспериментатора.	1	1		
1.5.	Скорость реакции организма на внешние раздражители.	1		1	
1.6.	Таблица Менделеева глазами физика: нуклоны, электроны, изотопы.	1	1		
1.7.	Размеры, массы и количества атомов и молекул.	1		1	
1.8.	Промежуточная аттестация	1		1	зачет
<b>Модуль 2. Механические явления.</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
2.1.	Движение с постоянной скоростью по прямой. Относительность движения.	3	1	2	
2.2.	Движение с постоянной скоростью по прямой. Средняя скорость.	2	1	1	
2.3.	Координатные оси. Графический метод решения задач.	2		2	
2.4.	Движение нескольких тел.	2	1	1	
2.5.	Масса и вес.	2	1	1	
2.6.	Плотность.	2	1	1	
2.7.	Сила реакции опоры. Силы трения (скольжения, покоя, качения). Вязкое трение.	2	1	1	

2.8	Промежуточная аттестация	1		1	зачет
<b>Модуль 3. Гидро- и аэростатика.</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
3.1.	Давление.	2	1	1	
3.2.	Атмосферное давление.	2	1	1	
3.3	Гидростатическое давление.	3	2	1	
3.4.	Сила Архимеда	4	1	3	
3.5.	Плавание тел.	4	1	3	
3.6.	Промежуточная аттестация	1		1	зачет
<b>Модуль 4. Работа, мощность, виды механической энергии.</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	
4.1.	Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия.	4	1	3	
4.2.	Рычаги.	4	1	3	
4.3.	Виды механической энергии. Закон сохранения полной механической энергии.	14	4	10	
4.4.	Промежуточная аттестация	2		2	зачет
<b>ИТОГО</b>		<b>64</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	

### 7. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем.	Содержание обучения
<b>Модуль 1. Введение в физику.</b>		
1.1.	Тема 1. Наблюдение и эксперимент как способы изучения природы.	Теория: Физические методы исследования природы. Наблюдение. Физический эксперимент.
1.2.	Тема 2. Физические величины и способы их измерения.	Теория: Понятие «физическая величина». Значение некоторых физических величин. Измерение. Международная система единиц (СИ).
1.3.	Тема 3. Измерительные приборы и их точность. Влияние приборов на результаты эксперимента.	Практика: Измерительные приборы. Предел измерения. Цена деления. Прямые и косвенные измерения. Погрешность измерения. Влияние приборов на результаты. Лабораторная работа.
1.4.	Тема 4. Зависимость результатов эксперимента от экспериментатора.	Теория: Эксперимент. Примеры зависимости.
1.5.	Тема 5. Скорость реакции организма на внешние раздражители.	Практика: Экспериментальная работа.
1.6.	Тема 6. Таблица Менделеева глазами физика: нуклоны, электроны, изотопы.	Теория: Строение атома. Состав ядра. Понятие о ядерных силах.
1.7.	Тема 7. Размеры, массы и количества атомов и молекул.	Практика: Моль вещества. Постоянная Авогадро.
<b>Модуль 2. Механические явления.</b>		
2.1.	Тема 1. Движение с постоянной скоростью по прямой. Относительность движения.	Теория: Движение с постоянной скоростью по прямой. Относительность движения. Практика: Решение задач.
2.2.	Тема 2. Движение с постоянной скоростью по прямой. Средняя	Теория: Движение с постоянной скоростью по прямой. Средняя скорость.

	скорость.	Практика: Решение задач.
2.3.	Тема 3. Координатные оси. Графический метод решения задач.	Практика: Координатные оси. Сколько осей необходимо? Градуировка осей. Графический метод решения задач.
2.4.	Тема 4. Движение нескольких тел.	Теория: Движение нескольких тел. Практика: Аналитический и графический методы решения задач.
2.5.	Тема 5. Масса и вес.	Теория: Вес на разных космических объектах. Лифт, карусель, космический корабль. Практика: Решение задач.
2.6.	Тема 6. Плотность.	Теория: Плотность твердых, жидких и газообразных тел. Практика: Решение задач.
2.7.	Тема 7. Сила реакции опоры. Силы трения (скольжения, покоя, качения). Вязкое трение.	Теория: Наклонная плоскость. Движение в атмосфере и жидкостях. Практика: Решение задач.
<b>Модуль 3. Гидро- и аэростатика.</b>		
3.1.	Тема 1. Давление.	Теория: Понятие давления. Практика: Решение задач.
3.2.	Тема 2. Атмосферное давление. Давление в недрах Земли.	Теория: Зависимость $\rho(h)$ на Земле и в её недрах. Практика: Решение задач.
3.3.	Тема 3. Гидростатическое давление.	Теория: Вывод формулы – $p = \rho gh$ . Практика: Решение задач.
3.4.	Тема 4. Сила Архимеда	Теория: Вывод формулы для силы Архимеда. Воздухоплавание. Практика: Решение задач.
3.5.	Тема 5. Плавание тел.	Теория: Тела. Плавание тел. Практика: Решение задач.
<b>Модуль 4. Работа, мощность, виды механической энергии.</b>		
4.1.	Тема 1. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия.	Теория: Понятия «механическая работа», «мощность», «Коэффициент полезного действия». Практика: Решение задач.
4.2.	Тема 2. Рычаги. Блоки.	Теория: Плечо силы. Момент силы. Уравнение равенства моментов. Практика: Решение задач.
4.3.	Тема 3. Виды механической энергии. Закон сохранения полной механической энергии.	Теория: Три вида механической энергии. Закон сохранения. Практика: Решение задач разного уровня сложности.

## **8. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Программа реализуется с использованием мультимедийного оборудования, лабораторного и демонстрационного оборудования по физике.

Список литературы:

1. Лукашик, В.И. Физическая олимпиада в 6-7 классах средней школы. Пособие для учащихся / В.И. Лукашик – 2-е изд., переработанное и дополненное – Москва : Просвещение, 1987. — 192 с.
2. Кирик, Л.А. Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 8 класс / Л.А. Кирик – Москва : Илекса, 2004. – 160 с.
3. Горюнов, В.А. Готовимся к олимпиаде по физике: домашние практические работы. – Томск : ГНМЦ, 2006. – 43 с.

## 9. Методические рекомендации по организации образовательного процесса

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Теоретический материал сочетается с решением задач и экспериментальными работами. Обучение осуществляется посредством следующих методов: беседа, анализ текста, наблюдение, решение задач, лабораторные и экспериментальные работы, проблемно-поисковые методы обучения.

Реализация программы базируется на принципах развивающего обучения, деятельностного подхода.

## 10. Формы учебной работы

Фронтальная, индивидуальная и групповая работа.

## 11. Формы контроля

### 11.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе наблюдений за деятельностью учащихся в ходе занятий.

Промежуточной аттестацией является зачёт в виде выполнения самостоятельных работ по решению задач.

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал от 10 баллов и выше.

### Примерные задания самостоятельной работы по решению задач (по итогам изучения 1 модуля)

1. Австралийские аборигены во время охоты использовали бумеранг – метательное орудие, которое при умелом броске возвращается к охотнику. А сможете ли вы так бросить обычный мяч, чтобы он, пролетев какое-то расстояние, остановился, а затем полетел в обратном направлении и вернулся точно в руки?
2. С борта корабля свисает верёвочная лестница так, что во время отлива нижняя ступенька лестницы касается воды. Во время прилива уровень воды поднялся на 2 метра. Сколько ступенек окажется под водой, если известно, что расстояние между ступеньками лестницы равно 20 см?
3. Яхта плывёт по ветру. Найдите физическую ошибку на рисунке.
4. В 8 часов утра Гоша выехал из Петербурга в Москву на мопеде и двигался с постоянной скоростью, равной 50 км/ч. В 12 часов дня из Москвы навстречу Гоше со скоростью 100 км/ч выехал Серёжа на автомобиле. Известно, что расстояние от Петербурга до Москвы равно 650 км. Кто из ребят в момент встречи будет ближе к Москве?
5. У Кролика есть два любимых чайника. Сегодня у него много гостей, какой из двух чайников ему следует взять, чтобы заварить как можно больше чая?



Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал от 10 баллов и выше.

### Примерные задания самостоятельной работы по решению задач (по итогам изучения 2 модуля)

1. Какую массу имеет стеклянная пластина объемом 15 куб. дм ?
2. Металлическая деталь массой 949 г имеет объем 130 куб. дм. Какой это металл?
3. Определите силу тяжести, действующую: а) на человека массой  $m = 100$  кг; б) на автомобиль массой  $M = 1,5$  т; в) на монет массой  $m = 5$  г.
4. Подвешенная к потолку люстра действует на потолок с силой 49 Н. Какова масса люстры?
5. Брусok массой 5 килограмм скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна 20 Н. Найдите силу трения, если масса бруска уменьшится в два раза, а коэффициент трения останется неизменным.

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал от 10 баллов и выше.



### Примерные задания самостоятельной работы по решению задач (по итогам изучения 3 модуля)

1. Два корабля плывут навстречу друг другу со скоростями  $V_1 = 5$  м/с и  $V_2 = 10$  м/с. В момент, когда расстояние между ними равно  $L = 4500$  м с одного из кораблей взлетает голубь и летит к другому кораблю. Долетев до него, голубь разворачивается и летит обратно. Вернувшись к первому кораблю, голубь опять разворачивается и летит ко второму и т. д. Какое расстояние пролетит голубь до момента встречи кораблей, если он летает со скоростью  $V = 10$  м/с. Ответ дать в километрах.
2. Определите плотность серной кислоты, если бидон емкостью 35 литров вмещает 63 кг кислоты.
3. Определите объем оловянного бруска массой 146 г.
4. Каково значение силы Архимеда, действующей на полностью погруженный в воду медный брусок массой?
5. Какая жидкость находится в сосуде, если столб высотой 0,3 м оказывает давление 5400 Па?  
Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал от 10 баллов и выше.

### Примерные задания самостоятельной работы по решению задач (по итогам изучения 4 модуля)

1. Винни Пух идёт в гости к Кролику. Расстояние между домами  $L = 5$  км он проходит за время  $t = 80$  минут. При этом первую половину времени Винни Пух идёт со скоростью  $v = 5$  км/ч. С какой скоростью он идёт оставшееся время?
2. Капитан Врунгель участвовал в регате. Сначала он плыл по ветру со скоростью  $v_1$ , затем ветер стих и ему пришлось столько же времени плыть на вёслах со скоростью  $v$ . Определите среднюю скорость капитана Врунгеля за время регаты.
3. Улитка за любые 10 секунд проползает 10 см. Правда ли, что улитка движется равномерно? Если да, то объясните почему. Если нет, то приведите пример такого движения.
4. Ира в кулинарной книге прочитала, что масса  $1 \text{ см}^3$  поваренной соли равна 2,2 г. Чему равна плотность соли? Переведите эту величину в систему СИ.
5. Масса стакана, доверху заполненного водой, равна  $m_1$ . Ася опустила в стакан камушек массой  $M$ . При этом часть воды вылилась, и масса стакана с содержимым стала равна  $m_2$ . Помогите Асе найти массу вылившейся воды и плотность камушка.
6. Рабочий случайно уронил кирпич массой  $m = 10$  кг с высоты  $h = 10$  м. Какая работа совершается при падении кирпича? Какая сила совершает работу?
7. Дядя Фёдор отправил родителям посылку массой  $M = 10$  кг. Почтальон Печкин вначале пронёс посылку от почты до дома родителей на расстояние  $L = 1$  км, а затем поднялся с посылкой по лестнице на 10-й этаж на высоту  $H = 25$  м. Какую работу совершил Почтальон Печкин?
8. При движении на велосипеде спортсмен действует на каждую педаль со средней силой, равной 750 Н и направленной вниз. Чему равна работа этой силы за один оборот педалей, если каждая педаль описывает окружность, диаметр которой равен 36 см? Какую мощность развивает спортсмен, если полный оборот педалей он делает за 3 секунды?

#### Критерии оценки выполнения заданий

Критерии оценки выполнения качественных задач	Баллы
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует; ИЛИ представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос;	0

ИЛИ ответ на вопрос неверен, независимо от того правильны, неверны или отсутствуют рассуждения.	
<b>Критерии оценки выполнения расчетных задач</b>	<b>Баллы</b>
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом ( <i>перечисляются соответствующие формулы и законы</i> ); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).	3
– Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ; ИЛИ – представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; ИЛИ – записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.	2
– Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи; ИЛИ – записаны все исходные формулы, но в ОДНОЙ из них допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал от 16 баллов и выше.