

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА

педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»

Протокол от 28.09.2022 № 11

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ГБОУ «Академия первых»

от 30.09.2022 № 245



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Олимпиадная физика для начинающих»

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации программы: 72 часа

Составитель программы:
В.М. Бабушкин,
кандидат технических
наук, учитель
МАОУ «СОШ № 9
им. А.С. Пушкина»

Пермь
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа «Олимпиадная физика для начинающих» является дополнительной общеразвивающей программой естественно-научной направленности первого года обучения физики, относящейся к продвинутому уровню реализации.

Актуальность программы. Курс посвящен первому знакомству учащихся с физическими явлениями на экспериментальном уровне.

Отличительные особенности программы. Знакомство с законами природы (законами физики) осуществляется в соответствии методами научного познания: от наблюдения за явлениями к теоретическому их объяснению и от теории к практике. В рамках программы реализуется принцип: экспериментальная физика от простого к сложному. Лабораторные работы посвящены всем разделам физики: механические явления, электричество, тепловые и световые явления. Эксперименты сопровождаются теоретическим объяснением полученных результатов, обобщением экспериментальных фактов. Рассматриваются примеры решения экспериментальных задач, которые встречались на олимпиадах по физике имени Д.Максвелла. Формируется умение использовать эксперимент как критерий истинности физических гипотез.

Адресат программы: программа «Олимпиадная физика для начинающих» предназначена для детей 11-13 лет, обучающихся в 6 классах общеобразовательных организаций, которые еще никогда не изучали физику. Так как программа относится к продвинутому уровню реализации, набор на обучение осуществляется на основании результатов вступительных работ (Приложение 1) и, при необходимости, индивидуальных собеседований с учащимися.

Срок реализации программы: программа реализуется в течение 72 часов и сочетает очную и заочную формы обучения.

Формы обучения: настоящая программа предполагает, что основные занятия (4 часа в неделю) проводятся в форме очного обучения. Каждую неделю учащиеся получают задания, которые выполняют в режиме самостоятельной работы (4 часа в неделю). Для помощи учащимся в выполнении заданий проводятся консультации в онлайн-формате (1 час в неделю).

Состав объединения обучающихся (группы): 15-16 человек.

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации настоящей программы дополнительного образования является первое знакомство учащихся с физическими явлениями на экспериментальном уровне, приобретение обучающимися теоретических знаний в области физики, практических умений в проведении физического эксперимента и формирование устойчивого интереса к предмету.

2. ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательные задачи:

- познакомить обучающихся с методами экспериментальных исследований физических процессов;
- сформировать навыки работы с физическим оборудованием и измерительными приборами;
- познакомить на практике с основными физическими величинами и физическими законами.

2.2. Развивающие задачи:

- сформировать понимание роли теоретических и экспериментальных исследований в теории познания;
- сформировать понимание алгоритма экспериментальной работы по изучению явлений природы, как критерия истинности идей и гипотез;
- выявить и сформировать интеллектуальные способности учащихся,

- выявить и поддержать талантливых обучающихся.

2.3. Воспитательные задачи:

- обеспечить духовно-нравственное воспитание учащихся;
- сформировать потребности учащихся в творческих исследованиях и открытиях;
- сформировать устойчивый интерес к физике:
- сформировать умение работать в группах, сотрудничать при выполнении экспериментов;
- помочь в позитивной социализации и профессиональном самоопределении.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы «Олимпиадная физика для начинающих» обучающиеся должны **знать**: основные физические явления и физические величины, их характеризующие; методы экспериментального изучения законов природы.

Используя эти знания, обучающийся должен **уметь**: использовать измерительные физические приборы для проведения физического эксперимента; наблюдать за экспериментом и уметь описать результаты наблюдений; строить графики по результатам измерений, анализировать полученные результаты; решать экспериментальные задачи олимпиадного уровня за 7 класс.

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы. В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная физика для начинающих» обучающиеся познакомятся с методами экспериментальных исследований физических процессов; сформируют навыки работы с физическим оборудованием и измерительными приборами; познакомятся на практике с основными физическими величинами и физическими законами.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы.

В результате освоения программы обучающиеся сформируют понимание роли теоретических и экспериментальных исследований в теории познания; сформируют понимание алгоритма экспериментальной работы по изучению явлений природы, как критерия истинности идей и гипотез; сформируют интеллектуальные способности, получают поддержку в развитии своего таланта.

- **Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы.** В результате освоения программы обучающиеся получат возможность для духовно-нравственного воспитания, получают помощь и поддержку в позитивной социализации и профессиональном самоопределении; сформируют потребности в творческих исследованиях и открытиях, устойчивый интерес к физике и умение работать в группах, сотрудничать при выполнении экспериментов.

Способы определения результативности: педагогическое наблюдение; педагогический анализ результатов выполнения обучающимися экспериментальных заданий, решения задач, активности обучающихся на занятиях.

Формы подведения итогов реализации программы. Промежуточный мониторинг осуществляется в виде выполнения практических и экспериментальных работ. Итоговый мониторинг осуществляется в виде физического «марафона» по экспериментальной физике (эксперимент, измерение) (Приложение 2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

«Олимпиадная физика для начинающих»

№	Название раздела, темы	Количество часов					Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Консультация	Самостоятельная работа	
1.	Физические явления и физические величины. Познание законов природы	9	1	3	1	4	Оценка практических навыков и умений наблюдения
2.	Механика. Силы и их измерение	9	1	3	1	4	Оценка практических навыков и результатов лабораторных работ
3.	Механика. Равновесие тел и простые механизмы	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
4.	Механика. Масса и плотность вещества	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
5.	Тепловые явления	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и результатов лабораторных работ
6.	Электромагнитные явления	9	1	3	1	4	Оценка практических навыков
7.	Световые явления	9	1	3	1	4	Оценка практических навыков и результатов лабораторных работ
8.	Оптика и оптические приборы. Итоговое мероприятие «Физический марафон»	9	1	3	1	4	Оценка результатов лабораторных работ. Командное соревнование
	ИТОГО	72	11	21	8	32	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Содержание учебного плана полностью определено календарным учебным графиком (учебным тематическим планом), который содержит раздел программы, количество часов по этому разделу, тему каждого занятия, форму проведения занятия, содержание занятия и перечень необходимого основного оборудования для проведения экспериментальных работ и демонстраций. Для проведения физического эксперимента планируется на каждом занятии использовать оборудование фирмы 3В ELWE. Содержание программы, методический и дидактический материалы

соответствуют требованиям к программам углубленного изучения физики. Выход на олимпиадный уровень дидактики.

Тема 1. Физические явления и физические величины. Познание законов природы (9 часов)

Теория: Физика – наука о законах природы и техники. Алгоритм познания природы от наблюдений к теории и от теории к практике. Роль эксперимента как источника знаний и как критерия истины в познании законов природы. Значение измерений при проведении экспериментов.

Практика:

Механическое движение (наблюдения). Относительность движения и скорости движения. Тепловые явления (наблюдения). Теплопередача. Изменение агрегатных состояний вещества. Электромагнитные явления (наблюдения). Электрический ток. Световые явления (наблюдения.) Источники света, тени и зеркала.

Тема 2. Механика. Силы и их измерение (9 часов)

Теория: Сила как количественная мера взаимодействия тел и причина изменения скорости. Параметры движения. Измерение силы. Виды сил. Действие и противодействие.

Практика: Измерение сил динамометром, градуировка динамометра. Измерение силы упругости винтовой и плоской пружин. Экспериментальный вывод закона Гука. Измерение силы трения (покоя, скольжения и качения). Анализ зависимости силы трения от качества поверхности и силы давления.

Тема 3. Механика. Равновесие тел и простые механизмы (9 часов)

Теория: Золотое правило механики. Условия равновесия тел. Определение момента. Рычаги первого и второго рода. Применение простых механизмов: наклонная плоскость, подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов.

Практика: Экспериментальное изучение рычага первого рода. Вывод условий равновесия. Экспериментальное изучение рычага второго рода и вывод условий равновесия. Решение расчетных и экспериментальных задач на равновесие рычага. Демонстрация применения наклонной плоскости, неподвижного и подвижного блоков.

Тема 4. Механика. Масса и плотность вещества (9 часов)

Теория: Определение массы тел и плотности вещества и средней плотности тела. Способы измерения плотности тела. Условия плавания тел.

Практика: Измерение объема тел аналитически и при погружении в мензурку. Измерение масс твердого тела на рычажных весах. Применение рычага для измерений масс тел. Экспериментальное изучение зависимости массы от объема. Измерение плотности твердого тела. Измерение объема воздушной плотности внутри твердого тела. Изучение плавучести тел в жидкости. Наблюдение выталкивающей силы. Решение олимпиадных задач на плотность вещества.

Тема 5. Тепловые явления (9 часов)

Теория: Определение температуры и измерение температур. Способы теплопередачи. Нагревание и охлаждение. Теплоемкость вещества. Агрегатные состояния вещества. Плавление и кристаллизация. Испарение, кипение и конденсация.

Практика: Измерение температуры (тепловое равновесие). Теплопередача при смешивании холодной и горячей воды. Измерение теплоемкости металла. Наблюдение плавления и кристаллизации и измерение температуры при этих процессах.

Тема 6. Электромагнитные явления (9 часов)

Теория: Примеры электромагнитных явлений. Электрический ток и условия его протекания. Электрическая цепь. Проводники и изоляторы. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Магнитное поле.

Практика: Экспериментальное изучение электрической цепи и ее составных частей: источники тока, резисторы, ключи, лампы, светодиоды. Последовательное соединение. Сила тока и напряжение. Параллельное соединение. Смешанное соединение. Примеры магнитных явлений.

Тема 7. Световые явления (9 часов)

Теория: Прямолинейное распространение света. Образование тени и полутени. Источники света. Отражение в зеркале и законы отражения.

Практика: Экспериментальное получение тени и полутени. Получение полутени от двух источников света. Прозрачность жидкости. Определение размеров предмета по его тени. Экспериментальная проверка законов отражения. Построение изображений в плоском зеркале.

Тема 8. Оптика и оптические приборы. Итоговое мероприятие «Физический марафон» (9 часов)

Теория: Наблюдение световых явлений. Преломление света. Разложение света по цветам. Рекомбинация спектра. Виды линз и их применение.

Практика: Наблюдение явления преломления света. Наблюдение разложения белого света по цветам радуги. Обратное преобразование радуги в белый свет (рекомбинация). Наблюдение прохождения светового луча через линзу.

Практика: Командное соревнование «Физический марафон».

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
(УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Олимпиадная физика для начинающих»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля	Оборудование
1.					9 часов, в т.ч.:	Физические явления и физические величины. Познание законов природы		Оценка практических навыков и умений наблюдения	
1.1				Лекция	1	Физика – наука о законах природы и техники. Алгоритм познания законов природы. Значение эксперимента в познании	Аудитория		Комплекты 3В ELWE: механика, теплота, оптика и электромагнитные измерения.
1.2				Практика (в т.ч. лабораторная работа)	3	1. Механическое движение (наблюдения). Относительность движения и скорости движения. 2. Тепловые явления (наблюдения). Теплопередача. Изменение агрегатных состояний вещества. 3. Электромагнитные явления (наблюдения). Электрический ток. Магнитное действие тока. 4. Световые явления (наблюдения.) Источники света, тени и зеркала. Оптические эффекты.	Аудитория		Источник тока, источник света и нагревательные приборы

1.3		Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
1.4		Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		
2.			9 часов, в т.ч.:	Механика. Силы и их измерение		Оценка практических навыков и результатов лабораторных работ	
2.1		Лекция	1	Сила как количественная мера взаимодействия тел и причина изменения скорости. Параметры механического движения	Аудитория		Комплект 3В ELWE (механика). Динамическая скамья. Набор брусков.
2.2		Практика (в т.ч. лабораторная работа)	3	1. Измерение сил динамометром, градуировка динамометра. 2. Измерение силы упругости винтовой и плоской пружин. Экспериментальный вывод закона Гука. 3. Измерение силы трения (покоя, скольжения и качения). 4. Анализ зависимости силы трения от качества поверхности и силы давления.	Аудитория		

2.3		Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
2.4		Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		
3.			9 часов, в т.ч.:	Механика. Равновесие тел и простые механизмы		Оценка практических навыков и решения задач	
3.1.		Лекция	2	Золотое правило механики. Виды равновесия тела. Момент силы.	Аудитория		Комплект 3В ELWE (механика). Набор рычагов и грузов
3.2		Практика (в т.ч. лабораторная работа)	2	1. Экспериментальное изучение рычага первого рода. Вывод условий равновесия. 2. Экспериментальное изучение рычага второго рода и вывод условий равновесия. 3. Решение расчетных и экспериментальных задач на равновесие рычага. 4. Демонстрация применения наклонной плоскости, неподвижного и подвижного блоков. 5. Решение олимпиадных задач на условия равновесия.	Аудитория		

3.3		Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
3.4		Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		
4.			9 часов, в т.ч.:	Механика. Масса и плотность вещества		Оценка практических навыков и решения задач	
4.1		Лекция	2	Определение массы тел и плотности вещества и средней плотности тела. Строение вещества	Аудитория		Комплект 3В ELWE (механика).

4.2	Практика (в т.ч. лабораторная работа)	2	1. Измерение объема тел аналитически и при погружении в мензурку. 2. Измерение масс твердого тела на рычажных весах. 3. Применение рычага для измерений масс тел. 4. Экспериментальное изучение зависимости массы от объема. 5. Измерение плотности твердого тела. Измерение объема воздушной плотности внутри твердого тела. 6. Изучение плавучести тел в жидкости. Наблюдение выталкивающей силы. 7. Решение олимпиадных задач на плотность вещества.	Аудитория		Электронные весы. Химическая посуда. Шприцы 20мл.
4.3	Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
4.4	Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		
5.		9 часов, в т.ч.:	Тепловые явления		Оценка практических навыков и результатов лабораторных работ	

5.1		Лекция	2	Определение температуры и измерение температур. Виды теплопередачи. Тепловая энергия. Тепловой нагреватель	Аудитория		Комплект 3В ELWE (теплота).
5.2		Практика (в т.ч. лабораторная работа)	2	1. Измерение температуры, температурные шкалы. 2. Наблюдение теплового равновесия при теплопередаче. 3. Теплопередача при смешивании холодной и горячей воды. 4. Измерение теплоемкости металла. 5. Наблюдение плавления и кристаллизации. 6. Измерение температуры при этих процессах.	Аудитория		Электронные весы. Химическая посуда. Электронагревательный прибор. Калориметр.
5.3		Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
5.4		Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		
6.			9 часов, в т.ч.:	Электромагнитные явления		Оценка практических навыков	

6.1	Лекция	1	Примеры электромагнитных явлений. Демонстрации. Электрический ток и условия его протекания. Электрическая цепь. Проводники и изоляторы. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Магнитное поле.	Аудитория		Комплект 3В ELWE (электромагнет изм). Источники тока, мультиметры. Светодиоды.
6.2	Практика (в т.ч. лабораторная работа)	3	1. Экспериментальное изучение электрической цепи и ее составных частей: источники тока, резисторы, ключи, лампы, светодиоды. 2. Экспериментальное изучение последовательного соединения. 3. Измерение силы тока и электрического напряжения. 4. Экспериментальное изучение параллельного соединения. Смешанное соединение.	Аудитория		Магниты. Компас.
6.3	Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
6.4	Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		

7.			9 часов, в т.ч.:	Световые явления		Оценка практических навыков и результатов лабораторных работ	
7.1		Лекция	1	Прямолинейное распространение света. Получение полутени от двух источников света. Построение изображений в плоском зеркале.	Аудитория		Комплект 3В ELWE (оптика). Источники света.
7.2		Практика (в т.ч. лабораторная работа)	3	1. Экспериментальное получение тени и полутени. 2. Прозрачность жидкости. Поглощение света. 3. Определение размеров предмета по его тени. 4. Экспериментальная проверка законов отражения. 5. Решение задач на построение изображений в плоском зеркале	Аудитория		Оптическая скамья. Набор зеркал.
7.3		Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
7.4		Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		

8.			9 часов, в т.ч.:	Оптика и оптические приборы. Итоговое мероприятие «Физический марафон»		Оценка результатов лабораторных работ. Командное соревнование	
8.1		Лекция	1	Наблюдение световых явлений. Оптические приборы: лупа, микроскоп, бинокль, фотоаппарат.	Аудитория		Комплект 3В ELWE (оптика). Оптическая скамья. Источники света. Химическая посуда. Линзы. Лазер.
8.2		Практика (в т.ч. лабораторная работа)	1	1. Наблюдение явления преломления света. 2. Наблюдение разложения белого света по цветам радуги. 3. Обратное преобразование радуги в белый свет (рекомбинация). 4. Наблюдение прохождения светового луча через линзу	Аудитория		
		Практика	2	Командное соревнование «Физический марафон»			Комплекты 3В ELWE: механика, теплота, оптика, электромагнетизм. Источник тока, источник света и нагревательные приборы.

8.3		Консультация	1	Разбор домашних экспериментальных заданий. Разбор домашних расчетных задач. Разбор решений олимпиадных задач. Разбор индивидуальных заданий.	Место жительства обучающегося (дистанционно) или аудитория		
8.4		Самостоятельная работа	4	Решение экспериментальных задач.	Место жительства обучающегося (дистанционно)		

5. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Аудитория	Теоретические и практические занятия	Компьютер, экран, фломастеры, доска
Экспериментальная лаборатория	Лабораторные работы	Лабораторно - техническое оборудование 3В ELWE для углубленного изучения отдельных тем: механика, теплота, оптика и электромагнетизм. Лабораторные столы с штативами, источники тока, мультиметры, электронагревательные приборы, электронные весы, химическая посуда.

Литература:

1. Степанова Г.Н., Физика 5, учебник для общеобразовательных учреждений. СПб, СТП Школа. - 2009.
2. Степанова Г.Н., Физика 6, учебник для общеобразовательных учреждений. СПб, СТП Школа. - 2005.
3. Гуревич А.Е., Исаева Д.А., Понтак Л.С. Физика химия 5-6, Дрофа-1998.
4. Грачев А.В. Физика 7, Вентана – Граф- 2013.

Отборочное задание на программу «Олимпиадная физика для начинающих»

Задача 1.

Лодочник поплыл по течению реки из точки А в точку В. Скорость лодки в стоячей воде 3 км/час, а скорость течения реки 1 км/час. Через каждые $t = 0,5$ часа лодочник отпускал в реку бутылку, которая плыла по течению к точке В. Первую бутылку № 1 он отпустил в начале пути в т.А. После того, как он отпустил бутылку № 11, он развернулся и сразу поплыл обратно против течения, также отпуская бутылки в реку до прибытия в т.А.

Определить:

1. Расстояние АВ;
2. Время движения туда и обратно (АВА);
3. Через какое время Т бутылки приплывают в т.В;
4. Сколько было выпущено всего бутылок;
5. Через какое время последняя бутылка приплывет в т.В.

Задача 2.

Известно, что все вещества состоят из атомов и молекул и что молекулы постоянно двигаются, а при нагревании скорость их движения увеличивается. Как, используя эти знания, качественно объяснить процессы испарения и теплового расширения.

**Описание итогового мероприятия по программе
«Олимпиадная физика для начинающих»**

Восемь команд выполняют на скорость свое экспериментальное задание. При выполнении получают следующее задание. Задания предлагаются из числа тех, которые выполнялись на занятиях. Победителем признается та команда, которая выполнила больше заданий и набрала соответственно больше очков.