

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

ПРИНЯТА
педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 14.02.2024 № 1

СОГЛАСОВАНО
на заседании экспертного совета
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 15.12.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 14.02.2024 № 21

Трясцина Ю.В.

М.П.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Школа юных физиков: электричество, магнетизм, оптика»

Возраст обучающихся: 15-18 лет

Срок реализации программы: 72 часа

Составитель программы:
М.И. Петухов,
кандидат физико-
математических наук,
старший преподаватель,
кафедра теоретической
физики ФГАОУ ВО ПГНИУ

Пермь
2024

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: программа «Школа юных физиков: электричество, магнетизм, оптика» является дополнительной общеразвивающей программой естественнонаучной направленности, относящейся к продвинутому уровню реализации.

Актуальность программы. Программа посвящена углубленному изучению основных разделов физики путем проведения лекций с демонстрациями и решения задач. В настоящее время необходимость проведения дополнительных образовательных программ, связанных с физикой и математикой, чрезвычайно высока. Подготовка специалистов в данной области способствует формированию как будущих научных работников, так и инженеров, которые смогут решать нетривиальные задачи.

Педагогическая целесообразность программы. Программа курса направлена на дальнейшее совершенствование уже имеющихся знаний и умений по физике. Решение задач по физике является одним из основных методов обучения. Требования программы направлены на реализацию деятельностного и личностно-ориентированного подходов, а также на повышение качества знаний.

Отличительные особенности программы. Знакомство с законами природы (законами физики) осуществляется в соответствии с методами научного познания: от наблюдения за явлениями к теоретическому их объяснению и от теории к практике. В рамках программы реализуется принцип от простого к сложному. Курс охватывает следующие разделы физики: электричество, магнетизм и оптика. Во время лекций демонстрации сопровождаются теоретическим объяснением полученных результатов, обобщением экспериментальных фактов. На практических занятиях рассматриваются примеры решения задач повышенного уровня сложности.

Новизна программы. В программе реализуются не только практические занятия, направленные на решение задач из разделов «Электричество и магнетизм» и «Оптика», но и лекции, что готовит

обучающихся к университетским способам преподавания дисциплин, а также позволяет провести ряд демонстраций для более глубокого понимания предмета и олимпиадной подготовки обучающихся.

Цель и задачи программы. Целью настоящей программы дополнительного образования является обобщение уже имеющихся знаний учащихся по физике, приобретение обучающимися углубленных теоретических знаний и практических методов решения задач в области физики.

Обучающие задачи:

- познакомить обучающихся с методами решения задач по физике;
- познакомить на практике с основными физическими величинами и физическими законами.

Развивающие задачи:

- сформировать понимание связи теории и практики при изучении физики;
- выявить и сформировать интеллектуальные способности обучающихся,
- выявить и поддержать талантливых обучающихся.

Воспитательные задачи:

- обеспечить духовно-нравственное воспитание учащихся;
- формировать потребности учащихся в творческих исследованиях и открытиях;
- формировать устойчивый интерес к физике;
- помочь в профессиональном самоопределении.

Адресат программы: программа «Школа юных физиков: электричество, магнетизм, оптика» предназначена для детей 15-18 лет, обучающихся в 10-11 классах общеобразовательных организаций, которые имеют базовую подготовку по физике и математике. Так как программа относится к продвинутому уровню реализации, набор на обучение осуществляется на основании результатов конкурсного отбора,

позволяющего оценить уровень готовности ребенка к обучению. Материалы и критерии конкурсного отбора разрабатываются и формируются педагогом, реализующим программу, по согласованию с Экспертным советом ГБОУ «Академия первых» (Приложение 1).

Состав объединения обучающихся (группы) – 15 человек.

Срок реализации программы: программа реализуется в течение 72 часов.

Форма обучения: очно-заочная.

Формы и режим занятий: Теоретическая подготовка включает инструктивные методические занятия и лекции с демонстрацией. Практические занятия включают отработку практических навыков решения задач по физике.

Режим занятий: настоящая программа предполагает, что основные занятия в виде лекций и практик (всего 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 (1 час в неделю).

Ожидаемые результаты обучения и способы определения их результативности

В результате освоения программы «Школа юных физиков: электричество, магнетизм, оптика» обучающиеся должны знать: основные физические явления и физические величины, их характеризующие; методы решения задач повышенной сложности по физике.

Используя эти знания, обучающийся должен уметь: использовать общие законы физики для решения конкретных количественных задач; анализировать полученное решение, его достоверность с точки зрения физики.

Ожидаемый результат по обучающему компоненту программы. В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Школа

юных физиков: электричество, магнетизм, оптика» обучающиеся познакомятся с общими методами решения задач; сформируют навыки анализа достоверности решения.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы.

В результате освоения программы обучающиеся смогут развить образное и пространственное мышление, творческий подход в решении задач, познавательный интерес, получат поддержку в развитии своего таланта, сформируют понимание связи теории и практики при изучении физики.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы. В результате освоения программы обучающиеся разовьют терпение и упорство для решения сложных задач, а также усидчивость, сформируют интерес к физике, получат помощь в своем профессиональном самоопределении.

Способы определения результативности: педагогическое наблюдение, устный опрос, письменная работа, домашнее задание.

Формы подведения итогов реализации программы. Итоговый мониторинг результатов освоения программы осуществляется в виде итоговой контрольной работы.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы

«Школа юных физиков: электричество, магнетизм, оптика»

№	Название раздела, темы	Количество часов					Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Консультация	Самостоятельная работа	
1.	Электростатика	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
2.	Постоянный электрический ток	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
3.	Магнетизм	9	2	2	1	4	Оценка

							практических навыков и решения задач
4.	Переменный электрический ток	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
5.	Геометрическая оптика	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
6.	Волновая оптика. Интерференция. Дифракция	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
7.	Волновая оптика. Поляризация	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
8.	Основы квантовой физики. Итоговое контрольное мероприятие	9	2	2	1	4	Оценка практических навыков и решения задач
	ИТОГО	72	16	16	8	32	

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Содержание учебного плана полностью определено календарным 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 демонстраций планируется использование соответствующего оборудования кафедры общей физики ПГНИУ.

Тема 1. Электростатика (9 часов)

Теория: Электрический заряд. Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Электрический потенциал. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Практика: Решение задач.

Тема 2. Постоянный электрический ток (9 часов)

Теория: Электрический ток. Сила тока. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.

Практика: Решение задач.

Тема 3. Магнетизм (9 часов)

Теория: Магнитное поле. Магнитный поток. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электромагнитная индукция.

Практика: Решение задач.

Тема 4. Переменный электрический ток (9 часов)

Теория: Колебательный контур. Резонанс в цепи переменного тока.

Практика: Решение задач.

Тема 5. Геометрическая оптика (9 часов)

Теория: Основные законы геометрической оптики. Изображения в оптических системах.

Практика: Решение задач.

Тема 6. Волновая оптика. Интерференция. Дифракция (9 часов)

Теория: Интерференция света. Дифракция света. Излучение и спектры.

Практика: Решение задач.

Тема 7. Волновая оптика. Поляризация (9 часов)

Теория: Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Малюса.

Практика: Решение задач.

Тема 8. Основы квантовой физики. Итоговое контрольное мероприятие (9 часов)

Теория: Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Излучение атомов и молекул.

Практика: Итоговая контрольная работа.

**4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Школа юных физиков: электричество, магнетизм, оптика»**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля	Оборудование
1.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения очно-заочного потока программ (периодов реализации дополнительной общеразвивающей программы)				9 часов, в т.ч.:	Электростатика		Оценка практических навыков и решения задач	
1.1				Лекция	2	Электрический заряд. Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Электрический потенциал. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
1.2				Практика	2	Решение задач	Аудитория		
1.3				Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		
1.4				Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		
2.					9 часов, в т.ч.:	Постоянный электрический ток		Оценка практических навыков и решения задач	

2.1		Лекция	2	Электрический ток. Сила тока. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
2.2		Практика	2	Решение задач	Аудитория		
2.3		Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		
2.4		Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		
3.			9 часов, в т.ч.:	Магнетизм		Оценка практических навыков и решения задач	
3.1		Лекция	2	Магнитное поле. Магнитный поток. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электромагнитная индукция.	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
3.2		Практика	2	Решение задач	Аудитория		
3.3		Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		
3.4		Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		

4.			9 часов, в т.ч.:	Переменный электрический ток		Оценка практических навыков и решения задач	
4.1		Лекция	2	Колебательный контур. Резонанс в цепи переменного тока.	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
4.2		Практика	2	Решение задач	Аудитория		
4.3		Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		
4.4		Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		
5.			9 часов, в т.ч.:	Геометрическая оптика		Оценка практических навыков и решения задач	
5.1		Лекция	2	Основные законы геометрической оптики. Изображения в оптических системах	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
5.2		Практика	2	Решение задач	Аудитория		
5.3		Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		

5.4		Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		
6.			9 часов, в т.ч.:	Волновая оптика. Интерференция. Дифракция		Оценка практических навыков и решения задач	
6.1		Лекция	2	Интерференция света. Дифракция света. Излучение и спектры.	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
6.2		Практика	2	Решение задач	Аудитория		
6.3		Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		
6.4		Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		
7.			9 часов, в т.ч.:	Волновая оптика. Поляризация		Оценка практических навыков и решения задач	
7.1		Лекция	2	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Малюса.	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
7.2		Практика	2	Решение задач	Аудитория		

7.3		Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		
7.4		Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		
8.			9 часов, в т.ч.:	Основы квантовой физики. Итоговое контрольное мероприятие		Оценка практических навыков и решения задач	
8.1		Лекция	2	Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Излучение атомов и молекул.	Аудитория		Демонстрационное оборудование КОФ ПГНИУ
8.2		Практика	2	Итоговая контрольная работа	Аудитория		
8.3		Консультация	1	Разбор домашних задач. Разбор дополнительных задач.	Аудитория		
8.4		Самостоятельная работа	4	Решение домашних задач.	Место жительства обучающегося		

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Форма проведения занятий	Оборудование, перечень технических, графических средств и материалов, программное обеспечение
Аудитория	Теоретические и практические занятия	Проектор, экран, мел, доска, оборудование для демонстраций

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Данная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется практической деятельности.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Для реализации настоящей программы используются основные методы работы – развивающего обучения (проблемный, поисковый, творческий).

Занятия проводит педагог, имеющий высшее образование. Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических требований к порядку проведения занятий и адаптирована к возрастным особенностям обучающихся.

6. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

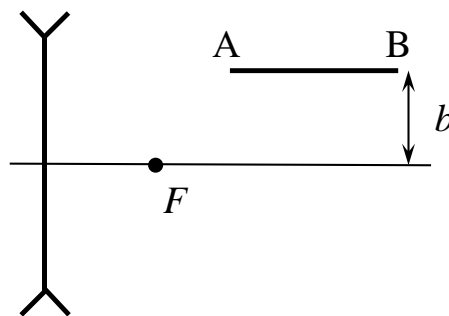
1. Бендриков Г.А., Буховцев Б.В., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я., Задачи по физике для поступающих в вузы. Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2017.
2. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Учебное пособие в 3-х томах. Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2004.

3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.В., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс, учебник для общеобразовательных учреждений. Москва, Просвещение, 2010.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.В., Сотский Н.Н., Физика. 11 класс, учебник для общеобразовательных учреждений. Москва, Просвещение, 2010.

**Отборочное задание на программу «Школа юных физиков:
электричество, магнетизм, оптика»**

1. Тело с зарядом q брошено с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту. Найдите расстояние, которое пролетит тело, в случае, когда на него действует не только сила тяжести, но и однородное электрическое поле с напряженностью E . Линии поля перпендикулярны поверхности земли.

2. Булавка расположена на прямой, параллельной главной оптической оси тонкой отрицательной линзы, так, что ее ближний конец A находится на расстоянии $d = 19$ мм от плоскости линзы. Расстояние между



главной оптической осью линзы и булавкой $b = 8$ мм. Известно, что длина изображения булавки в линзе в 8 раз меньше длины самой булавки. Найдите длину булавки, если фокусное расстояние линзы $F = 15$ мм.

3. Дайте детальное объяснение природы образования радужных пятен на поверхности бензина, разлитого на дороге.