КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КРАСНОЯРСКИЙ КАДЕТСКИЙ КОРПУС ИМЕНИ А.И..ЛЕБЕДЯ»

Рекомендовано:
Педагогический совет
КГБОУ «Красноярский кадетский корпус имени А.И. Лебедя»
Протокол № 1
от 30.08.2023

Утверждаю
Директор КГБОУ «Красноярский кадетский корпус имени А.И. Лебедя»
В.В. Захряпин
_____
Приказ от 31.08.2023 № 162/8-од

Дополнительная общеразвивающая программа
«Физика в задачах и экспериментах»
(для учащихся 13-16 лет)

3 года обучения

Преподаватель: Антонов Ю.И.

Подписан цифровой подписью: Захряпин Валентин Васильевич
DN: C=RU, OU=Директор, O="КГБОУ ""Красноярский кадетский корпус имени А.И.Лебедя""", CN=Захряпин Валентин Васильевич, E=goukhikkk@mail.ru
Основание: Я являюсь автором этого документа
Расположение:
Дата: 2023.09.01 14:36:52+07'00'

Красноярск, 2023 год

Дополнительная общеразвивающая программа

ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ И ЭКСПЕРИМЕНТАХ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Физика в задачах и экспериментах» (далее – программа) имеет углубленный уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7-9 классов КГБОУ «Красноярский кадетский корпус имени А.И. Лебедя» (далее – Кадетский корпус).

Программа ориентирована на формирование общей культуры и связана с мировоззренческими, воспитательными и развивающими задачами образования, задачами социализации, призвана способствовать:

- интеллектуальному развитию учащихся;
- формированию знаний и умений, необходимых в повседневной жизни;
- повышению мотивации учащихся в обучении физике;
- развитию познавательных интересов и способности самостоятельно добывать знания.

Программа «Физика в задачах и экспериментах» разработана для занятий с высокомотивированными, одаренными школьниками в контексте дополнительного образования, с использованием инновационных образовательных технологий, в том числе посредством участия в предметных олимпиадах.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Актуальность программы обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

– закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);

– приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);

– постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28

«Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

– постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Педагогическая целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной

ориентации, а также выявлении и поддержки учащихся, проявивших выдающиеся способности, а также обуславливается стимулированием учащихся к проявлению интереса к дисциплинам естественнонаучного направления, в частности физики, участию в олимпиадах и конкурсах по физике различных уровней.

Новизна программы заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся ОЦФ (далее – РОДУ) по физике в дополнительном образовании.

Цели программы:

– повышение интереса учащихся к занятиям физикой;

– более раннее привлечение учащихся, одарённых в области физики, к систематическим внешкольным занятиям;

– выявление и развитие у учащихся творческих способностей и интереса к научно- исследовательской деятельности в области физики, в том числе в области физического эксперимента;

– популяризация и пропаганда научных знаний;

– мотивирование учащихся на достижение успехов в освоении физики посредством использования РОДУ.

Поставленные цели требуют решения следующих задач:

– сформировать у учащегося уверенность в своих силах;

– развить способность быстро ориентироваться в незнакомой физической ситуации;

–сформировать навыки самостоятельной работы с источниками информации, потребность в постоянном саморазвитии;

Подходы к определению объёма и содержания основаны на оценке (используемых в РОДУ) коэффициентов сложности (далее – Ксл) и значимости (Кзн) подаваемого материала программы.

Объем, содержание и планируемые результаты программы определяются исходя из особенностей одаренных учащихся в области естественно-математических наук. Вместе с тем, при определении объема и содержания программы учитывается сложность конкретной темы по отношению к другим темам раздела, возможность приобретения учащимися практического опыта и осуществления межпредметных связей.

Отличительной особенностью программы является выделение практической части занятий в отдельную самостоятельную тему. Это позволит педагогу полнее проявить свой творческий потенциал с учетом особенностей усвоения материала учащимися. Отличие данного раздела от остальных (теоретических) заключается в том, что он проходится не отдельным блоком, но равномерно распределяется в течение учебного года. Теоретические знания, необходимые для решения практических задач, соответствуют материалу, пройденному за прошедший период изучения физики (по схеме накопления знаний). В этой связи тема программы «Экспериментальные задачи физических олимпиад», относящаяся к ключевым элементам программы каждого класса, может быть не связана с материалом, который

разбирается параллельно на теоретических занятиях. Занятия по этой теме программы являются аналогом экспериментального тура на региональном и заключительном этапах Всероссийской олимпиады школьников. В ходе практических занятий учащиеся получают задание разработать метод измерения физической величины или исследовать некоторую зависимость при использовании предложенного оборудования. При этом выбор метода и способа измерений – прерогатива учащегося. По окончании выполнения задания учащиеся оформляют результаты работы в форме стандартного отчета, который сдают преподавателю в конце занятия.

Срок реализации программы – 3 года.

Объем программы – 306 ч. Продолжительность учебного года 34 недели. Занятия проводятся регулярно, по 3 часа в неделю со учащимися 7-9 классов.

Набор в группы численностью до 12 человек осуществляется на конкурсной основе, по результатам олимпиад, экзаменов и собеседования. Группы формируются по возрастному принципу.

Формы работы на уроке – краткое, не более 10 минут, объяснение педагогом основных положений изучаемого материала. Детали и нюансы выясняются в процессе решения учащимися теоретических и экспериментальных задач, восприятия демонстраций физических явлений, выполнения лабораторных работ и др.

Ожидается, что в результате обучения по данной программе учащийся будет:

– знать физику в объёме данной программы;
– уметь решать физические задачи;
– владеть навыками использования измерительных приборов, с которыми он сталкивался при выполнении лабораторных работ.

Результаты освоения программы определяются с использованием РОДУ. Для каждого блока темы определены коэффициенты значимости и сложности, на основании которых рассчитывается итоговый рейтинг. Перевод РОДУ в пятибалльную шкалу осуществляется следующим соответствием:

0% - 30% - отметка «2»
31% - 60% - отметка «3»;
61% - 80% - отметка «4»;
81% - 100% - отметка «5».

Систематический контроль освоения предмета условно делится на текущий, промежуточный и итоговый. Текущий контроль – контроль в процессе обучения. По форме это самостоятельные работы в форме олимпиад по блокам, проверка домашнего задания, решение экспериментальных задач. Промежуточный контроль – контроль по теме, который может проходить в виде контрольной работы. Итоговый контроль– зачёт.

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Первый год обучения

(7 КЛАСС)

№		Количество часов

темы	Наименование тем			
		Общее кол-во	**Теоретические занятия**	**Практические занятия**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Тема 1	**Физические величины. Измерение физических величин**	**2**		
	Физические величины. Единицы измерения и размерности.	1	1	
	Приборы. Шкалы.	1		1
Тема 2	**Механическое движение**	**24**		
	Равномерное движение. Средняя скорость.	4	1	3
	Графики движения.	4	1	3
	Относительность движения. Закон сложения скоростей.	6	1	5
	Кинематические связи	4	1	3
	Решение различных олимпиадных задач по кинематике	6		6
Тема 3	**Масса, плотность**	**12**		
	Масса и плотность.	2	1	1
	Смеси и сплавы.	4	1	3
	Решение различных олимпиадных задач на плотность.	6		6
Тема 4	**Статика**	**26**		
	Силы. Условия равновесия.	**4**	1	3
	Системы из подвижных и неподвижных блоков	**4**	1	3
	Закон Гука.	**2**	1	1
	Правило моментов	**6**	1	5

	Решение различных олимпиадных задач по статике.	**6**		6
	Экспериментальные задачи	**4**	1	3
Тема 5	**Гидростатика**	**26**		
	Давление жидкостей. Силы давления. Сообщающиеся сосуды	**5**	1	4
	Сила Архимеда. Метод сил, действующих на дно.	**5**	1	4
	Гидравлические машины	**5**	1	4
	Решение различных олимпиадных задач по статике на гидростатику.	**5**		
	Методы решения экспериментальных задач по гидростатике	**6**		6
Тема 6	**Работа, энергия, мощность.**	**12**		
	Механическая работа, энергия, мощность	3	1	2
	Золотое правило механики. КПД. Закон сохранения энергии	3	1	2
	Метод виртуальных перемещений	3	1	2
	Экспериментальные задачи	3	1	2
	Всего за первый год обучения	**102**	**19**	**83**

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
1 год обучения

ТЕМА 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ. ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Физическая величина. Математические действия над физическими величинами. Единицы измерения. Размерность. Перевод величин из одних единиц в другие.

Измерительные приборы. Шкала. Цена деления. Погрешности измерения

Измерения и обработка результатов измерений. Общие рекомендации по работе измерительными приборами.

ТЕМА 2. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Координатное описание положения тела в пространстве. Механическое движение. Траектория. Пройденный путь. Перемещение. Поступательное движение. Равномерное движение. Неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость.

Графики зависимостей величин, описывающих движение. Культура построения графиков.

Относительность движения. Система отсчета. Выбор системы координат в соответствии с поставленной задачей. Закон сложения скоростей.

ТЕМА 3. МАССА, ПЛОТНОСТЬ

Масса. Единицы измерения массы. Объем тел. Вычисление и измерение объёмов тел. Плотность. Измерение массы тела на весах. Расчет массы и объема по его плотности. Расчет плотности тела.

Плотность смесей и сплавов. Средняя плотность

ТЕМА 4. СТАТИКА

Взаимодействие тел. Виды сил. Сила тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Сила трения. Расстановка сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила. Условие равновесия тел без вращения.

Блоки подвижные и неподвижные. Системы подвижных и неподвижных блоков. Силы натяжения нитей.

Равновесие тел с закреплённой осью вращения. Момент силы. Правило моментов. Сила реакции опоры.

Сила упругости. Закон Гука. Пружина, системы пружин.

Равновесие под действием непараллельных сил. Статически неопределённые задачи.

ТЕМА 5. ГИДРОСТАТИКА

Гидростатическое давление. Силы давления. Передача давления твердыми телами, жидкостями, газами. Закон Паскаля. Действие жидкости и

газа на погруженное в них тело. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающие сосуды.

Расчет сил, действующих на поверхность тела в жидкости, через давление. Гидравлический пресс. Силы, действующие на криволинейную поверхность.

Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел. Метод сил, действующих на дно. Метод гидростатического взвешивания.

Нестандартные задачи на сообщающиеся сосуды. Решение задач с изменением уровня жидкости в сосуде. Смешанные задачи на статику и гидростатику.

ТЕМА 6. РАБОТА, ЭНЕРГИЯ, МОЩНОСТЬ.

Работа силы. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Мощность при равномерном движении.

Простые механизмы: Рычаг. Блоки. Наклонная плоскость. КПД механизмов. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Изменение энергии при совершении работы.

Закон сохранения механической энергии.

Графики при решении задач на работу и мощность.

4 Организационно-педагогические условия реализации программы

Формы и режим занятий

Набор в группы численностью до 12 человек, сформированных по возрастному составу, осуществляется на конкурсной основе по результатам олимпиад, экзаменов и собеседования.

Формы работы на уроке – краткое, не более 10 минут, объяснение педагогом основных положений изучаемого материала. Детали и нюансы выясняются в процессе решения учащимися теоретических и экспериментальных задач, восприятия демонстраций физических явлений, выполнения лабораторных работ и др.

Занятия проводятся в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям).

Практико-ориентированная часть программы реализуется за счет проведения практических работ. Учитель самостоятельно распределяет часы на практические работы в зависимости от особенностей группы.

Практические занятия проходят в форме лабораторных практикумов и практикумов по решению задач.

Лабораторный практикум по каждой теме состоит из нескольких лабораторных работ. По некоторым темам, в зависимости от материально-технического обеспечения лаборатории, лабораторные работы, входящие в каждый лабораторный практикум, педагог выбирает самостоятельно, исходя из предложенных в рабочей программе.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методические рекомендации по выполнения экспериментальных работ

Инструкция по проведению занятий в учебных лабораториях

Перед выполнением лабораторных работ, все учащиеся должны пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа техники безопасности.

Подготовка к экспериментальным работам

Подготовка к работе проводится в часы самостоятельной работы. При подготовке нужно использовать описание работ и литературу. Задания для выполнения экспериментальных работ раздаются на отдельных листочках (условие можно вклеить в тетрадь, но в любом случае требуется краткая запись данных задачи при оформлении работы). В конце описания каждой лабораторной работы в помощь для подготовки указана литература, необходимая для изучения данного физического явления или закона, а также вопросы для самоконтроля. На выполнение лабораторной работы отводится определенное время.

Организация учебного процесса в лаборатории

Для выполнения лабораторных работ используется специальная тетрадь – лабораторный журнал, в который заносятся все результаты измерений, расчеты, графики и фиксируются все существенные моменты, связанные с проведением измерений. Лабораторный журнал ведется отдельно, который сдается на проверку. Обучающийся имеет возможность, получая проверенный журнал, несколько раз за отведенное время попытаться исправить указанные ошибки.

К работе в лаборатории допускаются учащиеся, которые имеют лабораторный журнал, подготовленный к работе, изучили описание работы, имеют представление о том, что и каким методом требуется измерить, как устроена и работает установка.

Проведение экспериментальной работы

Выполнение лабораторной работы начинается с изучения приборов и установки, основы их работы. В лабораторном журнале, в подготовленную таблицу «Приборы и оборудование», необходимо записать технические характеристики приборов: пределы измерения, цену деления шкалы, погрешность прибора (класс его точности), режим его работы и т.д.

Измерения должны проводиться аккуратно и с соблюдением правил техники безопасности. После проведения измерений, экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, должны быть подписаны преподавателем, ведущим занятие. По окончании всех измерений

производятся расчеты значений искомых величин, косвенных измерений, погрешностей прямых и косвенных измерений, используя при этом правила округления и строятся графики. Построенные графики вклеиваются в лабораторный журнал. Все промежуточные расчеты делаются в лабораторном журнале. В се записи в журнале делаются шариковой ручкой. Схемы, рисунки и графики выполняются карандашом. Графики выполняются на миллиметровой бумаге. В конце работы учащийся должен написать вывод и сдать лабораторный журнал преподавателю для защиты лабораторной работы.

Защита экспериментальных работ

К защите лабораторной работы допускается учащийся, если:

- предоставил полностью оформленную лабораторную работу;
- знает необходимый теоретический материал;
- умеет кратко рассказать о содержании проведённого им эксперимента и обосновать выводы;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчета прямых и косвенных измерений, производить вычисления погрешностей прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Учебники и учебные пособия

1. Астахов, А.В. Курс физики. Том 1. Механика. Кинетическая теория материи: учеб. пособие для школьников / А. В. Астахов. – М.: Физматлит, 1977. –382 с.
2. Бутиков, Е.И. Физика для поступающих в вузы: учеб. пособие для школьников и абитуриентов / Е.И. Бутиков, А.Л. Быков, А.С. Кондратьев. – М.: Наука, 1982. – 608 с.
3. Дик, Ю.И., Кабардин, О.Ф., Орлов, В.А. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики. 10-11 класс: учеб. пособие для школьников / Ю.И. Дик, О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. – М.: Просвещение, 2002 и др. – 157 с.
4. Кикоин, А.К. Физика. Механика. 10 класс: учеб. пособие для школьников / А.К Кикоин. – М.: Просвещение, 2012. –128 с.
5. Матвеев, А. Н. Молекулярная физика: учеб. пособие для вузов / А. Н. Матвеев. –М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.
6. Матвеев, А. Н. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для вузов / А. Н. Матвеев.
– 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 400 с.
7. Матвеев, А. Н. Механика и теория относительности: учеб. для вузов / А. Н. Матвеев.
– 3-е изд. – М.: ООО "Издательский дом "ОНИКС 21 век", ООО "Издательство "Мир и Образование", 2003. – 432 с.

8. Мякишев, Г.Е. Физика. 10 класс: учеб. пособие для школьников / Г.Е. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2010 и др. – 366с.
9. Мякишев, Г.Е. Физика. 11 класс: учеб. пособие для школьников / Г.Е. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – 3-е изд. –М.: Просвещение, 2014 и др. – 400 с.
10. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг: учеб. пособие для вузов –М.: Наука, 1976.– 928 с.
11. Пинский, А.А. Физика. 10 класс: учеб. пособие для школьников / А.А. Пинский, О.Ф. Кабардин. – М.: 2011 и др. – 431 с.
12. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие / И. В. Савельев. 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2006. – 352 с.
13. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие / И. В. Савельев. – СПб.: Лань, 2006. – 500 с.
14. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элемента: учебное пособие / И. В. Савельев. – СПб.: Лань, 2007. – 308 с.
15. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1979. – 520 с.
16. Широков, Ю.М. Курс физики, том 2. Электромагнитное поле: учеб. пособие для вузов / Ю.М. Широков, А.В. Астахов. –М.: Наука, 1980. – 360 с.
17. Широков, Ю.М. Курс физики в 3-х томах. Том 3. Квантовая физика: учеб. пособие для вузов / Ю.М. Широков, А.В. Астахов. – М.: Наука, 1983. – 240 с.
18. Яворский, Б.М. Основы физики. Том 1: учеб. пособие для вузов / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. – М.: Наука, 2003. – 453 с.
19. Яворский, Б.М., Пинский, А.А. Основы физики. Том 2: учеб. пособие для вузов / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. – М.: Наука, 2003.

Сборники задач

1. Варламов, С.Д. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах: учеб. пособие для школьников / Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. – М.: МЦНМО, 2017. –184 с.
2. Гольдфарб, Н.И. Сборник задач по физике: учеб. пособие для школьников / Н.И. Гольдфарб. –М.: Высшая школа, 1982. – 351 с.
3. Под редакцией Замятнина М.Ю.
Сборник задач по физике. Основы механики. 7 класс.
М., «Шанс» 2019.
3. Зильберман, А. Р. Раз задача, два задача: учеб. пособие для школьников / Зильберман А. Р., Буздин А. И., Кротов С. С. –М.: Наука. Гл. ред. Физматлит, 1990. –240с.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7 класс

1. В региональном этапе Олимпиады имени Дж.К. Максвелла по физике в Республике Мордовия приняли участие восемьдесят семиклассников, шесть из которых получили диплом победителя. Сколько участников получили

Сколько участников получили диплом призёра, если суммарное число победителей и призёров составило 45% от общего числа участников в параллели седьмого класса.

2. Азат, Матвей и Даша разделили между собой 20 карандашей. В результате оказалось, что у Азата с Дашей на 6 карандашей больше, чем у Матвея. А у Даши на 4 карандаша меньше, чем у Азата с Матвеем. Так сколько же котят у кошки Мурки, если их меньше, чем карандашей у Матвея, но больше, чем карандашей у Азата?

3. Поезд прошел путь L = 200 км. Сначала в течение времени t1 = 1 ч он двигался со скоростью V1 = 100 км/ч, затем сделал остановку на время t2 = 30 мин. Оставшуюся часть пути он шел со скоростью V2 = 40 км/ч. Какова средняя скорость движения поезда?

4. Катер, плывущий вниз по реке, догоняет спасательный круг, плывущий по течению. Проплыв 30 мин после встречи с кругом, катер повернул назад и вновь встретил круг на расстоянии 5 км от места первой встречи. Найти скорость течения реки.

Экспериментальное задание №1 (7-9 классы)

Часть 1. Штангенциркуль и микрометр

Прочтите инструкцию к штангенциркулю и микрометру. Используя пластинки известной толщины, убедитесь, что вы умеете правильно проводить измерения с помощью этих приборов.

1.1 Определите толщину образцов проволоки.

1.2 Определите толщину своего волоса.

Часть 2. Изоляционная лента

Определите длину L изоляционной ленты в целом мотке.

Примечание. От мотка можно отмотать кусок изоляционной ленты длиной не более 20 см. Оборудование. Моток изоляционной ленты, штангенциркуль, микрометр, лист миллиметровой бумаги.