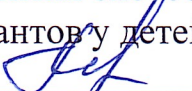


**Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
«Краевой центр образования»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
«НАУКА» Регионального
центра выявления, поддержки и
развития способностей и
талантов у детей и молодежи

 /Г.Н.Коцубинская
« 29 » Август 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора
КГАНОУ КЦО



/О.В. Сухова

« 29 » Август 2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа по направлению «Физика»
«Физика. Олимпиадный уровень»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Уровень обучения: 9-11 класс

Объем реализации: 144 часа

Составитель программы:

Гаврилов Андрей Владимирович, к.ф.-м.н., доцент

Место реализации:

Хабаровский край, г. Хабаровск

Региональный центр выявления,
поддержки и развития способностей
и талантов у детей и молодежи

КГАНОУ «Краевой центр образования»

Хабаровск, 2026 г.

Пояснительная записка

Целевая аудитория

Обучающиеся 10 и 11 классов общеобразовательных учреждений Хабаровского края, победители и призеры школьного, муниципального, регионального и заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников, проявившие интерес и продемонстрировавшие высокую результативность как при освоении общеобразовательной программы, так и в области научно-технического проектирования (по результатам региональных и всероссийских конкурсов и олимпиад)

Аннотация к программе

Рабочая программа разработана с учетом «Программы всероссийской олимпиады школьников по физике», рекомендованной центральной предметно – методической комиссией Всероссийской олимпиады школьников по физике.

Программа направлена на создание условий для самоопределения обучающихся, для их образовательно-профессионального выбора. Обучающиеся получают опыт подготовки к участию в олимпиадах разного уровня, решения нестандартных заданий, требующих знания и глубокого понимания законов физики. Образовательная программа ориентирована на подготовку учащихся к олимпиадам по физике высокого уровня и организацию систематической работы с талантливыми школьниками, выявленными на олимпиадах по физике, либо прошедшими конкурсный отбор по итогам самостоятельной работы.

Направленность программы – естественно-научное

Вид образовательной деятельности – Реализация дополнительных образовательных программ

Цель: развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения физики на олимпиадном уровне, решения физических заданий олимпиадного уровня, как теоретических, так и имеющих практическую направленность.

Задачи.

Обучающие.

1. Способствовать развитию интереса к физике, к решению олимпиадных задач.
2. Расширить и углубить знания учащихся, полученные при изучении базового курса физики.
3. Способствовать формированию представлений о постановке, классификации, приёмах и методах решения олимпиадных задач.

Развивающие.

1. Развивать разносторонние интересы и способности учащихся, развивать интерес к физике и к решению физических задач, развивать память, формировать умение применять теоретические знания на практике.

Воспитательные.

1. Воспитывать личность, способную анализировать и создавать индивидуальную программу саморазвития.

Актуальность введения курса «Физика. Олимпиадный уровень» связана с необходимостью научить обучающихся решать олимпиадные задачи, которые требуют от них ясного понимания основных законов, подлинно творческого умения применять эти законы для объяснения физических явлений, развивать ассоциативное мышление и сообразительность.

Теоретические вопросы курса предусматривают рассмотрение основных физических законов по гидростатике, молекулярной физике, электродинамике и механике, и историю их открытия и использование в науке и технике. Обучающиеся знакомятся с минимальными сведениями о понятии «олимпиадная задача», осознают значение задач в жизни, науке, технике, знакомятся с различными сторонами работы с задачами. Кроме теоретических вопросов включены практические – решение количественных и экспериментальных задач по предложенным разделам физики.

Ожидаемые результаты на текущий учебный год:

В ходе учебного процесса обучающиеся получают навыки:

1. Работать с текстом задачи, находить скрытую информацию, транслировать полученную информацию из одного вида в другой.
2. Использовать физические и математические модели, понимать их роль в физических задачах.
3. Составлять планы решения конкретных задач и алгоритмы рассуждений для различных типов задач.
4. Находить общее в подходах к решению задач различных видов.
5. Использовать оценочные суждения при решении задач.
6. Использовать решения физических задач для уточнения и углубления своих знаний.
7. Проверять физический смысл решений.

Обучающиеся осваивают способы решения задач повышенного и олимпиадного уровня сложности, осознают важность и значимость физической задачи и роль физических законов в развитии техники и науки. Осваивают методы и алгоритмы решения олимпиадных задач. Методами оценки результатов изучения курса могут быть: решение экспериментальных задач, выполнение творческих работ, письменной работы, тестирование, проведение внутри школьной олимпиады по физике. Программа построена на сочетании нескольких традиционных принципах обучения. В ней взаимно дополняют друг друга проблемно-тематический, теоретический, исторический, коммуникативный и деятельности принципы.

Отражение в УТП особенностей текущего учебного года:

Участие в школьном и муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников, дистанционных рейтинговых олимпиадах и конкурсах.

Содержание программы

1. Кинематика 10 ч

Основные кинематические величины прямолинейного движения. Графики кинематических величин. Основное уравнение кинематики прямолинейного движения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту – координатный и векторный подходы. Движение по окружности. Период, частота, линейная и угловая скорость. Центростремительное ускорение. Плоское движение тела. Мгновенная ось. Мгновенный центр скоростей.

2. Динамика 16 ч

Виды сил, их природа. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Закон всемирного тяготения. Сила вязкого трения. Закон Стокса. Закон Ньютона для вязкого трения. Неинерциальные системы отсчета. Центробежное и центростремительные ускорения. Переносное ускорение. Сила инерции. Сила Кориолиса. Принцип эквивалентности Эйнштейна. Кинематические связи в задачах динамики.

3. Статика 8 ч

Момент силы. Вращающий момент. Пара сил. Сходящаяся система сил на плоскости. Теорема Вариньона. Условия равновесия тел. Центр тяжести системы материальных точек и плоской фигуры. Определение положения центра тяжести плоского тела и объемной фигуры с вырезом. Понятие о конусе трения, его применение при решении задач статики..

4. Законы сохранения в механике 14 ч

Энергия, виды энергии. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения энергии. Теплота в механических процессах. Замкнутые и не замкнутые системы отсчета. Закон сохранения импульса и его применение для замкнутых и не замкнутых систем отсчета. Импульс силы. Удар, виды ударов. Момент импульса. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения энергии при поступательно – вращательном движении.

5. Молекулярная физика и термодинамика 26 ч

Параметры состояния идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Законы Дальтона и Авогадро. Термодинамика. Внутренняя энергия газа. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Показатель адиабаты. Понятие о политропном процессе. Газовые циклы. Тепловые машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Относительная и абсолютная влажности воздуха. Процессы испарения, кипения и конденсации. Газ Клазиуса, Ван – дер – Вальса, изотермы ван-дер-вальсовского газа. Реальные газы. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Фазовые состояния, фазовые переходы. Уравнение Клапейрона – Клазиуса.

6. Электростатика 17 ч

Электрический заряд, его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле в вакууме, напряженность поля и его потенциал. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского – Гаусса. Диполь. Диполь в электрическом поле. Проводник в электрическом поле. Электростатическая индукция. Метод зеркальных отображений для расчета наведенных электрических зарядов на поверхности проводника. Диэлектрик в электрическом поле. Виды диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции. Энергия системы электрических зарядов. Работа сил поля по перемещению электрических зарядов. Емкость. Конденсаторы. Принципы классификации конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора, энергия электрического поля, плотность энергии электрического поля.

7. Электродинамика 20 ч

Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Электрическое напряжение и разность потенциалов. Электрическое сопротивление. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Основные элементы электрических цепей. Понятие о вольт-амперной характеристике элемента электрической цепи. Способы соединения проводников. Расчет цепей методом свертывания, методом подобных (пропорциональных) величин. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Электроизмерительные приборы, устройство, свойства. Источники тока их устройство, характеристики. ЭДС. Неоднородный участок электрической цепи. Закон Ома для не однородного участка электрической цепи. Методы расчета цепей постоянного тока с несколькими источниками – правила Кирхгофа, метод наложения токов, метод узловых потенциалов. Особенности расчета электрических цепей с симметрией ветвей. Нелинейные элементы, способы описания ВАХ нелинейных элементов.

8. Основы экспериментальной физики 13 ч

Роль эксперимента в физике. Виды эксперимента. Прямые и косвенные измерения. Ошибки измерений. Методы расчета погрешностей прямых измерений. Методы расчета ошибок косвенных измерений. Принципы построения графиков. Функциональные шкалы. Графическая интерполяция и экстраполяция. Графическое дифференцирование и интегрирование. Методы построения эмпирических формул. Основы теории размерности. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Оценка физических величин на основе теории размерностей. Измерительные приспособления и приборы, особенности их конструкции и способы использования. Принципы изготовления измерительных инструментов и их калибровка и градуировка.

9. Физический практикум 20 ч

Выполнение экспериментальных заданий связанных с процессом измерения физических величин.

Учебно – тематический план

№	Раздел, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
1	Кинематика	4	6	10
2	Динамика	6	10	16
3	Статика	2	6	8
4	Законы сохранения в механике	7	7	14
5	Молекулярная физика и термодинамика	8	18	26
6	Электростатика	9	8	17
7	Электродинамика	8	12	20
8	Основы экспериментальной физики	7	6	13
9	Физический практикум	-	20	20
	ИТОГО ЗА ГОД	51	93	144

Календарно-тематический план

№	дата		Тема
	план	факт	
Кинематика 10 ч			
1			Основные кинематические величины прямолинейного движения. Графики кинематических величин.
2			Решение графических задач на определение кинематических величин при прямолинейном движении.
3			Кинематика тела, брошенного под углом к горизонту
4			Решение задач на тему «Движения тела брошенного под углом к горизонту» координатным способом
5			Решение задач на тему «Движение тела брошенного под углом к горизонту» координатным способом
6			Решение задач на тему «Движения тела брошенного под углом к горизонту» векторным способом
7			Решение задач на тему «Движения тела брошенного под углом к горизонту» векторным способом
8			Параметры, описывающие равномерное движение тела по окружности.
9			Решение задач на тему «Равномерное движение тела по окружности»
10			Мгновенная ось и центр скоростей. Решение задач на плоское движение тела.
Динамика 16 ч			
11			Виды сил, их природа и особенности.
12			1, 2 и 3 законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

13			Решение задач на тему «Сила упругости»
14			Закон всемирного тяготения. Решение задач на тему «Закон всемирного тяготения»
15			Решение задач на тему «Сила сухого трения»
16			Сила вязкого трения. Закон Стокса. Закон Ньютона для вязкого трения.
17			Решение задач на тему «Вязкое трение»
18			Решение задач на тему «Вязкое трение»
19			НИСО. Центробежное ускорение. Сила инерции в неравномерно движущихся и вращающихся системах отсчета. Сила Кориолиса. Переносное ускорение.
20			Решение задач динамики с использованием неинерциальных система отсчета.
21			Решение задач динамики с использованием неинерциальных система отсчета.
22			Принцип эквивалентности Эйнштейна.
23			Кинематическая связь, виды связи, способы нахождения уравнения связи.
24			Решение задач на тему «Кинематические связи в задачах динамики»
25			Решение задач на тему «Кинематические связи в задачах динамики»
26			Решение задач на тему «Кинематические связи в задачах динамики»
Статика 8 ч			
27			Момент силы. Момент пары сил. Сходящаяся плоская система сил. Теорема Вариньона.
28			Условия равновесия твердого тела.
29			Решение задач на равновесие тела
30			Решение задач на равновесие тела
31			Центр тяжести системы материальных точек и плоской фигуры. Центр тяжести объемного тела – сплошного и с полостью. Методы определения положения центра тяжести – теоретические и практические.
32			Решение задач на нахождение центра тяжести системы материальных точек и плоской фигуры.
33			Решение задач на нахождение центра тяжести плоской фигуры с отверстием и объемного тела.
34			Понятие о конусе трения и его применения при решении задач статики.
Законы сохранения в механике 14 ч			
35			Энергия. Виды энергии. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
36			Решение задач на тему «Закон сохранения механической энергии»
37			Решение задач на тему «Закон сохранения механической энергии»
38			Закон сохранения энергии. Теплота в механических процессах.
39			Решение задач на тему «Закон сохранения энергии»
40			Замкнутые и не замкнутые механические системы. Импульс материальной точки, импульс тела.
41			Закон сохранения импульса применительно к замкнутым системам. Решение задач «Использование закона сохранения импульса в замкнутых системах»
42			Закон сохранения импульса применительно к не замкнутым системам. Решение задач «Использование закона сохранения импульса в не замкнутых системах»

43			Импульс силы. Статическая и динамическая составляющая силы.
44			Решение задач на тему «Импульс силы»
45			Центральный и нецентральный удары. Решение задач на нахождение угла рассеяния при нецентральном ударе.
46			Момент импульса материальной точки, момент инерции материальной точки, тела. Закон сохранения момента импульса. Угловое ускорение. Основное уравнение динамики материальной точки.
47			Закон сохранения энергии при вращательном и поступательно - вращательном движениях тела.
48			Решение задач на тему «Момент инерции, момент импульса»
Молекулярная физика и термодинамика 26 ч			
49			Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение состояния. Закон Авогадро. Закон Дальтона.
50			Решение задач на тему «Уравнение состояния газов»
51			Решение задач на тему «Уравнение состояния газов»
52			Решение задач на тему «Уравнение состояния газов»
53			Решение задач на тему «Газовые смеси»
54			Изохорический, изобарический и изотермический процессы, их графики.
55			Решение задач на тему «Изопроцессы»
56			Решение задач на тему «Графики газовых процессов»
57			Решение задач на тему «Графики газовых процессов»
58			Внутренняя энергия газа, степени свободы молекул газа, работа при расширении газа, количество теплоты. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.
59			Решение задач на тему «Первый закон термодинамики»
60			Решение задач на тему «Первый закон термодинамики»
61			Решение задач на тему «Первый закон термодинамики»
62			Решение задач на тему «Первый закон термодинамики»
63			Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение Майера. Показатель адиабаты. Политропические процессы. Показатель политропы.
64			Решение задач на тему «Теплоемкость идеального газа»
65			Решение задач на тему «Теплоемкость идеального газа»
66			Газовые циклы. Тепловые машины. КПД цикла. Цикл Карно. Теорема Карно.
67			Решение задач на тему «КПД тепловой машины работающей по циклу Карно и произвольному газовому циклу»
68			Решение задач на тему «КПД тепловой машины работающей по циклу Карно и произвольному газовому циклу»
69			Решение задач на тему «КПД тепловой машины работающей по циклу Карно и произвольному газовому циклу»
70			Относительная и абсолютная влажности воздуха. Процессы испарения, кипения и конденсации.
71			Газ Клазиуса, Ван – дер – Вальса, изотермы ван-дер-вальсовского газа. Реальные газы. Пересыщенный пар и перегретая жидкость.
72			Фазовые состояния, фазовые переходы. Уравнение Клапейрона –

			Клазиуса.
73			Решение задач на тему «Относительная влажность воздуха»
74			Решение задач на тему «Относительная влажность воздуха»
Электростатика 17 ч			
75			Электрический заряд, его свойства, закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона для точечных зарядов. Вектор напряженности электрического поля. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции. Способы распределения электрических зарядов в пространстве.
76			Расчет напряженности поля системы электрических зарядов, заряженных тел (заряженный шар, кольцо, плоскость).
77			Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса. Применение теоремы для расчета напряженностей полей заряженных тел.
78			Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности, связь вектора напряженности и потенциала электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала.
79			Расчет потенциала системы точечных зарядов, заряженных тел.
80			Расчет потенциала системы заряженных сфер.
81			Проводник в электрическом поле. Электростатическая индукция. Метод зеркальных отображений для расчета наведенных зарядов на поверхности проводника.
82			Диполь, свойства диполя в электрическом поле. Виды диэлектриков. Диэлектрик в электрическом поле. Относительная диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции.
83			Энергия системы электрических зарядов. Работа сил поля по перемещению зарядов.
84			Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Принципы классификации конденсаторов. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
85			Способы соединения конденсаторов – последовательное, параллельное, смешанное, мостовое.
86			Решение задач на тему «Способы соединения конденсаторов»
87			Решение задач на тему «Способы соединения конденсаторов»
88			Решение задач на тему «Способы соединения конденсаторов»
89			Энергия заряженного конденсатора, энергия электрического поля, плотность энергии электрического поля.
90			Решение задач на тему «Энергия электрического поля»
91			Решение задач на тему «Энергия электрического поля»
Электродинамика 20 ч.			
92			Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Электрическое напряжение и разность потенциалов. Электрическое сопротивление. Закон Ома для однородного участка электрической цепи.
93			Основные элементы электрических цепей. Понятие о вольт-амперной характеристики элемента электрической цепи. Способы соединения проводников – последовательное, параллельное, смешанное, мостовое, звездой и треугольником.
94			Расчет электрической цепи методом свертывания.
95			Расчет электрической цепи методом пропорциональных величин
96			Эквивалентные преобразования электрических цепей – плоских и пространственных. Расчет сопротивления эквивалентной схемы.

97			Эквивалентные преобразования электрических цепей – плоских и пространственных. Расчет сопротивления эквивалентной схемы.
98			Электроизмерительные приборы, устройство, свойства.
99			Расчет цепи, составленной из электроизмерительных приборов.
100			Источники тока, их устройство и характеристики. ЭДС, внутреннее сопротивление.
101			Неоднородный участок электрической цепи. Напряжение. Закон Ома для не однородного участка электрической цепи.
102			Правила Кирхгофа для расчета разветвленной электрической цепи с несколькими источниками тока.
103			Решение задач на тему «Правила Кирхгофа»
104			Решение задач на тему «Правила Кирхгофа»
105			Решение задач на тему «Правила Кирхгофа»
106			Метод наложения токов и его применение для расчета сложной электрической цепи с несколькими источниками тока
107			Метод узловых потенциалов и его применение для расчета сложной электрической цепи с несколькими источниками тока
108			Особенности расчета электрических цепей с симметрией ветвей.
109			Не линейные элементы в цепи электрического тока. Способы описания ВАХ нелинейных элементов.
110			Решение задач на тему «Не линейные элементы»
111			Решение задач на тему «Не линейные элементы»
Основы экспериментальной физики 13 ч			
112			Роль эксперимента в физике. Виды эксперимента. Прямые и косвенные измерения. Ошибки измерений.
113			Методы расчета погрешностей прямых измерений. Методы расчета ошибок косвенных измерений.
114			Решение задач по теме «Расчет погрешностей прямых измерений»
115			Решение задач по теме «Расчет погрешностей косвенных измерений»
116			Принципы построения графиков. Функциональные шкалы. Графическая интерполяция и экстраполяция. Графическое дифференцирование и интегрирование. Оценка погрешностей по графикам.
117			Практическая работа «Построение графиков в линейных и функциональных шкалах»
118			Методы построения эмпирических формул на основе анализа графических зависимостей.
119			Решение задач на тему «Построение эмпирических формул на основе анализа графических зависимостей»
120			Основы теории размерности. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
121			Оценка физических величин на основе теории размерностей.
122			Оценка физических величин на основе теории размерностей.
123			Измерительные приспособления и приборы, особенности их конструкции и способы использования.

124			Принципы изготовления измерительных инструментов, их калибровка и градуировка.
Физический практикум 20 ч			
125-144			Выполнение экспериментальных заданий, связанных с непосредственным измерением физических величин.

Литература

1. Физика. Задачи профильного экзамена и олимпиад для школьников в МГУ – 2012 /Под ред. В. А. Макарова. – М.: Физический факультет МГУ, 2012. – 104 с.:
2. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А., Решение олимпиадных задач по физике-М: Школа - Пресс, 1999. (Библиотека журнала «Физика в школе». Вып. 15).
3. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986–2005. Приложение: олимпиады 2006 и 2007: Под ред. М. В. Семёнова, А. А. Якуты — 2-е изд., испр. и доп. — М.: МЦНМО, 2007. — 696 с.: ил.
4. Лукашик В. И. Сборник школьных олимпиадных задач по физике. - М.: Просвещение, 2007.
5. Генденштейн Л. Э., Кирик Л. А., Гельфгат И. М. Задачи по физике с примерами решений. 7 – 9 классы. Под ред. Орлова. – М.: Илекса, 2007.
6. Генденштейн Л. Э., Кирик Л. А., Гельфгат И. М. 1001 задача по физике. – М.– Х.: Илекса, 1997.
7. Савченко Н. Е. Задачи по физике с анализом их решения. – М.: Просвещение, 2000.
8. Усова А. В. Методы решения задач по физике. – М.: Просвещение, 2001.
9. Олимпиадные задачи по физике. Международная олимпиада «Туймаада»: Под ред. Селюка Б. В. — М.: МЦНМО, 2007. — 160 с.: ил
10. Семке А. И. Нестандартные задачи по физике. Для классов естественно-научного профиля / А. И. Семке. – Ярославль: Академия развития, 2007. – 320 с.
11. Козел С.М. Физика 10-11. Пособие для учащихся и абитуриентов. (в двух частях). — М.: Мнемозина. 2010
12. Гаврилов А. В., Горбанева Л. В., Немцев А. Ф. Физика: элективные курсы для учащихся 8-11 классов общеобразовательных учреждений. Выпуск 8. Хабаровск, 2013 г., 66 с. КГОУ ДОД «ХКЦРТДиЮ»
13. Гаврилов А. В., Горбанева Л. В., Немцев А. Ф. Физика: элективные курсы для учащихся 8-11 классов общеобразовательных учреждений. Выпуск 9. Хабаровск, 2014 г., 52 с. КГОУ ДОД «ХКЦРТДиЮ»

Информационно-компьютерная поддержка

1. <http://fizportal.ru/> Архив сложных задач по физике
2. <https://olymp.mipt.ru/> Сайт олимпиады Физтех
3. <https://pvg.mnk.ru/> Сайт олимпиады покори Воробьевы горы