

Управление образования и науки Липецкой области  
Обособленное структурное подразделение ГАУДПО ЛО «ИРО»  
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия»

Рассмотрена и принята на заседании  
Ученого совета ГАУДПО ЛО «ИРО»  
Протокол от 14.09.2022 №14



**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
естественнонаучной направленности  
«Олимпиадная подготовка по физике для учащихся 9 классов»**

Возраст обучающихся: 15 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень программы: углубленный

Ф.И.О., должность составителя(ей) программы:

Казаков Николай Владимирович, преподаватель групп олимпиадной подготовки  
обособленного структурного подразделения «Центр поддержки одаренных детей  
«Стратегия» ГАУДПО ЛО «ИРО»

## **Содержание**

Пояснительная записка	3
Учебный план	3
Календарный учебный график	4
Рабочая программа курса	4
Учебно-тематический план	4
Содержание	5
Календарно-тематический план	7
Планируемые результаты обучения	9
Формы аттестации и оценочные материалы	9
Организационно-педагогические условия	11
Материально-техническое обеспечение	11
Методические материалы и информационное обеспечение	12
Приложение 1. Контрольная работа для проведения промежуточной аттестации	13
Приложение 2. Контрольная работа для проведения итоговой аттестации	14

## **1. Пояснительная записка**

Данная дополнительная образовательная программа направлена расширение теоретической базы учащихся по физике, которая у них начинает складываться в общеобразовательной школе. Курс направлен на развитие основных понятий общей физики.

21 век смело можно называть веком технологий. Большинство стран уже стоит на пороге перехода к индустрии 4.0, и на этом фоне крайне важно понимать, как устроен мир вокруг нас и по каким законам он живет. Именно эти аспекты и изучает физика. Глубокое понимание происходящего вокруг просто невозможно представить без хорошей теоретической естественнонаучной базы.

Главной целью программы является оказание методической помощи учащимся при подготовке к различным турам всероссийской олимпиады по физике. При проведении занятий акцент делается на развитие системного мышления и комплексного подхода к решению задач, совершенствование фундаментальных знаний по предмету, пробуждение или закрепление интереса к углубленному изучению предмета. При работе с данной программой используются только современные олимпиадные задания из реальных этапов олимпиад различного уровня, что помогает учащимся понять логику составления конкурсных испытаний и объем знаний, необходимый для их успешного выполнения.

Предлагаемая программа рассчитана на обучающихся 15 лет (учеников 9 классов общеобразовательных организаций Липецкой области).

Продолжительность программы – 1 учебный год, 8 месяцев, 32 учебные недели. Трудоемкость обучения – 128 академических часа. Режим занятий – еженедельный, 4 академических часа в неделю. Форма обучения – очная, при необходимости – с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Учебные занятия проходят в различных форматах: лекция, семинар, практическое занятие, мастер-класс, самостоятельная (контрольная) работа, олимпиада (конкурс) и т.д.

Основной целью программы является оказание методической помощи учащимся при подготовке к различным турам всероссийской олимпиады школьников.

Программа определяет ряд задач, решение которых направлено на достижение основной цели:

- расширение и углубление знаний и умений учащихся по физике; знакомство с разделами и отдельными типами задач, не рассматриваемыми в школе; анализ некоторых специфичных приёмов решения экспериментальных задач;
- развитие способностей и интересов учащихся; развитие умения рационально применять фундаментальные законы к решению задач;
- формирование культуры самостоятельного обучения, навыков поиска материала, выделения в нем основных аспектов и оценки общего уровня соответствия научно-техническим реалиям.

## **Учебный план**

Таблица 1

п/п	Название курса	Всего	в том числе			Формы промежуточной /
			теоре-	практи	промежуточная	

			тических	-ческих	/ итоговая аттестация	итоговой аттестации
.	Олимпиадная подготовка по физике для учащихся 9 классов	28	44	76	8	контрольная работа
	ИТОГО	28	44	76	8	

### Календарный учебный график

Таблица 2

Продолжительность учебного периода	32 недели
Начало обучения	26.09.2022 г.
Окончание обучения	28.05.2023 г.
Продолжительность одного занятия	40 мин.
Количество занятий в неделю	занятия проходят 1 раз в неделю по 4 академических часа
Режим работы в каникулярное время	по расписанию образовательного процесса

### Рабочая программа курса

### Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/п	Название тем (разделов)	Кол-во часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Кинематика поступательного движения	6	10	16
2.	Кинематика движения по окружности	4	4	8
3.	Динамика	2	10	12
4.	Законы сохранения, упругие и неупругие взаимодействия	2	2	4
5.	Статика, условия равновесия тел.	2	2	4
6.	Механические колебания, маятник, волны	2	2	4
7.	Основы атомной и ядерной физики	2	2	4
8.	Уравнение теплового баланса	2	2	4
9.	Газовые законы. МКТ	2	2	4
10.	Термодинамика и уравнение состояния. Изопроцессы	2	6	8
11.	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	0	4	4
12.	Адиабатные процессы, цикл Карно, КПД нагревателей	2	6	8
13.	Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность	2	2	4
14.	Поверхностное напряжение, капилляры	2	2	4
15.	Электростатика, электрическое поле	2	10	12
16.	Проводники и диэлектрики в электростатических полях. Конденсаторы	2	6	8

17.	Законы постоянного тока	2	2	4
18.	Работа и мощность электрического тока в различных средах	2	2	4
19.	Магнитное поле постоянного тока. Силы Лоренца и Ампера.	4	4	8
20.	Итоговая аттестация. Выполнение итоговой контрольной работы	0	4	4
	ИТОГО	44	84	128

## Содержание

*Тема 1. Система отсчета. Материальная точка. Равномерное и прямолинейное движение. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Равнопеременное движение. Ускорение.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 2. Свободное падение. Графики движения. Относительность движения. Закон сложения скоростей. Кинематические связи. Плоское движение твердого тела.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 3. Угловое перемещение и угловая скорость. Центростремительное (нормальное) и тангенциальное (касательное) ускорения.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 4. Силы. Векторное сложение сил. Масса. Центр масс. Законы Ньютона. Динамика систем с кинематическими связями. Закон всемирного тяготения. Простые механизмы. Гравитация.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 5. Первая космическая скорость. Перегрузки и невесомость. Силы трения. Силы сопротивления при движении в жидкости и газе. Силы упругости. Закон Гука.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 6. Импульс. ЗСИ. Второй закон Ньютона в импульсной форме записи. Движение центра масс. Реактивное движение.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 7. Работа. Мощность. Энергия. ЗСЭ. Теорема о кинетической энергии. Диссиляция энергии.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 8. Статика. Момент силы. Условия равновесия тел.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 9. Гармонические колебания. Волны. Сложение колебаний. Колебательные системы. Маятник. Колебания в быту и технике.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 10. Строение вещества. Атом. Атомное ядро. Радиоактивность. Атомные реакторы.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 11. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания. Агрегатные состояния вещества. Плавление и кристаллизация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Общее уравнение теплового баланса.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 12. Газовые законы. Изопроцессы. Законы Дальтона и Авогадро. МКТ. Температура. Потенциальная энергия и взаимодействие молекул.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 13. Термодинамика. Внутренняя энергия газов. Количество теплоты. Законы термодинамики. Теплоемкость.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Промежуточная аттестация. Контрольная работа*

Выполнение контрольной работы

*Тема 14. Адиабатные процессы. Цикл Карно.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 15. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 16. Процессы в жидкости. Механические свойства в жидкости. Жидкость в тонких трубках.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 17. Электризация. Два рода зарядов. Делимость заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Потенциал.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 18. Проводники и диэлектрики в электростатических полях. Конденсаторы.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 19. Эл. ток. Источники тока. Электрическая цепь и ее составные части. Действие электрического тока. Закон Ома. Соединения проводников. Расчет цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Нелинейные элементы.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 20. Работа и мощность электрического тока в различных средах.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Тема 21. Магнитное поле постоянного тока. Силы Ампера и Лоренца.*

Овладение основными формулами и терминологическим аппаратом раздела. Решение тематических задач различного уровня сложности.

*Итоговая аттестация.*

*Выполнение итоговой контрольной работы.*

### Календарно-тематический план

Таблица 4

№ п/п	Название тем (разделов)	Трудоемкость , ак. часов	Планируемая дата проведения
1.	Кинематика поступательного движения	16	26.09.2022-02.10.2022; 03.10.2022-09.10.2022; 10.10.2022-16.10.2022; 17.10.2022-23.10.2022
2.	Кинематика движения по окружности	8	24.10.2022-30.10.2022; 31.10.2022-06.11.2022
3.	Динамика	12	07.11.2022-13.11.2022; 14.11.2022-20.11.2022; 21.11.2022-27.11.2022
4.	Законы сохранения, упругие и неупругие взаимодействия	4	28.11.2022-04.12.2022
5.	Статика, условия равновесия тел.	4	05.12.2022-11.12.2022
6.	Механические колебания, маятник, волны	4	12.12.2022-18.12.2022
7.	Основы атомной и ядерной физики. Промежуточная аттестация. Контрольная работа	8	19.12.2022-25.12.2022; 16.01.2023-22.01.2023
8.	Уравнение теплового баланса	4	23.01.2023-

9.	Газовые законы. МКТ	4	29.01.2023 30.01.2023- 05.02.2023
10.	Термодинамика и уравнение состояния. Изопроцессы	8	06.02.2023- 12.02.2023; 13.02.2023- 19.02.2023
11.	Адиабатные процессы, цикл Карно, КПД нагревателей	8	20.02.2023- 26.02.2023; 27.02.2023- 05.03.2023
12.	Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность	4	06.03.2023- 12.03.2023
13.	Поверхностное натяжение, капилляры	4	13.03.2023- 19.03.2023
14.	Электростатика, электрическое поле	12	20.03.2023- 26.03.2023; 27.03.2023- 02.04.2023; 03.04.2023- 09.04.2023
15.	Проводники и диэлектрики в электростатических полях. Конденсаторы	8	10.04.2023- 16.04.2023; 17.04.2023- 23.04.2023
16.	Законы постоянного тока	4	24.04.2023- 30.04.2023
17.	Работа и мощность электрического тока в различных средах	4	01.05.2023- 07.05.2023
18.	Магнитное поле постоянного тока. Силы Лоренца и Ампера. Итоговая аттестация. Выполнение итоговой контрольной работы	12	08.05.2023- 14.05.2023; 15.05.2023- 21.05.2023; 22.05.2023- 28.05.2023
	ИТОГО	128	

#### Планируемые результаты обучения

1. Получение дополнительных представлений о приемах и подходах к решению заданий и их широком спектре применений.
2. Развитие познавательных интересов, творческих способностей учащихся, основных приемов мыслительного поиска.
3. Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа при решении задач.

- Выработка умений: самоконтроль времени выполнения заданий; оценка объективной и субъективной трудности заданий и, соответственно, разумный выбор этих заданий; прикидка границ результатов.
- Увеличение числа обучающихся, участвующих в олимпиадах, конференциях и интеллектуальных конкурсах различного уровня, в том числе всероссийской олимпиады школьников, «перечневых» олимпиадах.

### **Формы аттестации и оценочные материалы**

Промежуточная аттестация проводится по итогам обучения за полугодие в мае. Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы (приложение 1). Итоговая аттестация проводится по окончанию обучения по данной программе в декабре. Итоговая аттестация проводится в форме контрольной работы (приложение 2). К промежуточной и итоговой аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия.

Оценивание знаний предполагается по рейтинговой системе. Предлагается десятибалльная модель оценивания ученика с использованием системы расчета среднего балла, при которой каждый ученик за время обучения может набрать максимальный средний балл – 10 баллов. Оценка производится в соответствие с таблицей мониторинга результатов обучения (таблица 5).

**Таблица 5**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности показателя; уровень (балл)
<b>Теоретическая подготовка</b>		
Теоретические знания по разделам программы	Теоретические знания учащегося соответствуют программным требованиям	Учащийся владеет менее чем половиной объёма знаний по программе; уровень минимальный (1-3 балла)
		Усвоил более половины объёма знаний по программе; уровень средний (4-6 баллов)
		Освоил весь объём знаний по программе; уровень максимальный (7-10 баллов)
<b>Практическая подготовка</b>		
Практические умения и способы действий, предусмотренные программой	Умения и способы действий соответствуют программным требованиям	Владеет менее чем половиной умений и способов действий; уровень минимальный (1-3 балла)
		Владеет более чем половиной умений и способов действий; уровень средний (4-6 баллов)
		Владеет практически всеми умениями и способами действий по программе за учебный период; уровень максимальный (7-10 баллов)
Творческое отношение к делу, умение	Проявляет креативность	Выполняет простейшие практические задания; уровень минимальный (1-3 балла)

воплотить его в готовом решении	при выполнении работы (заданий)	Выполняет задания по образцу; уровень средний (4-6 баллов)
		Выполняет практические задания с элементами творчества; уровень максимальный (7-10 баллов)
Познавательные универсальные учебные действия		
Умение подбирать и анализировать разные источники информации	Самостоятельно подбирает, анализирует и систематизирует информацию	<p>Испытывает серьёзные затруднения в подборе и систематизации информации, нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла)</p> <p>Работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов)</p> <p>Работает с любыми информационными источниками самостоятельно, трудностей не испытывает; уровень максимальный (7-10 баллов)</p>
Личностные универсальные учебные действия		
Терпение, воля, самоконтроль	Способен выдерживать нагрузки в течение определённого времени, преодолевать трудности	<p>Терпения хватает менее чем на половину занятия; волевые усилия учащегося побуждаются извне; нуждается в постоянном внешнем контроле; уровень минимальный (1-3 балла)</p> <p>Терпения хватает более чем на половину занятия; к проявлению волевых усилий побуждает частично педагог, частично – сам учащийся; периодически контролирует себя сам; уровень средний (4-6 баллов)</p> <p>Терпения хватает на всё занятия; волевые усилия проявляет всегда самостоятельно; постоянно сам контролирует результаты работы и своего поведения; уровень максимальный (7-10 баллов)</p>

### **Организационно-педагогические условия**

Привлекаемый к работе педагог должен обладать необходимыми квалификационными характеристиками (приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»). В частности, к работе по образовательной программе привлекаются опытные педагоги в области олимпиад, имеющие высшее образование или учченую степень, члены жюри муниципального, регионального или заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников по соответствующему общеобразовательному предмету, а также лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности образовательной

программы, и успешно прошедших промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения обладающие следующими компетенциями:

- способность решать олимпиадные задачи по соответствующему общеобразовательному предмету соответствующей ступени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися;
- владение основными компьютерными инструментами;
- имеющие представление о широком спектре приложений в преподаваемой дисциплине;
- использующие информационные источники, периодики, отслеживающие последние открытия в области преподаваемой дисциплины;
- владеющие методом научного познания;
- поддерживающие баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого обучающегося, характера осваиваемого материала.

### **Материально-техническое обеспечение**

Занятия по программе должны проводиться в специализированной учебной аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенной техническими средствами обучения:

- персональный компьютер или ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением, включающим операционную систему Windows (не ниже 8 версии), офисный пакет приложений Microsoft Office, содержащий текстовый редактор Microsoft Word, программу для подготовки и просмотра презентаций Microsoft Power Point и табличный редактор Microsoft Excel (не ниже версии Office 2016);
- мультимедийный проектор;
- экран проекционный.

### **Методические материалы и информационное обеспечение**

Литература:

1. Громов Учебник по физике для 9 класса
2. Касьянов Учебник по физике для 9 класса
3. Касьянов Учебник по физике для 10-11 классов

### **Приложение 1. Контрольная работа для проведения промежуточной аттестации**

1. Свободно падающее тело за последнюю секунду прошло  $1/3$  всего пути. Сколько секунд ( $n$ ) и с какой высоты ( $h$ ) падало тело.
2. С каким промежутком времени  $\tau$  оторвались от крыши две дождевые капли, если через время  $t_0$  после начала падения второй капли расстояние между каплями было  $l$ ?
3. Снаряд взрывается в некоторой точке траектории. На какой поверхности будут находиться одинаковые осколки снаряда через некоторое время  $t$  после взрыва?
4. Самолет летит горизонтально на высоте  $h$  со скоростью  $v_0$ . Летчик должен сбросить бомбу в цель, лежащую впереди самолета. Под каким углом  $\alpha$  к горизонту он должен видеть цель в момент сбрасывания бомбы?

- Локомотив находился на расстоянии  $L = 400$  м от светофора и имел скорость  $v = 54$  км/ч, когда началось торможение. Определите положение локомотива относительно светофора через 1 минуту после начала торможения, если он двигался с ускорением  $a = 0,3$  м с<sup>2</sup>.

## **Приложение 2. Контрольная работа для проведения итоговой аттестации**

- Вертолет взлетает с аэродрома по вертикали с ускорением  $a = 3$  м с<sup>2</sup> и начальной скоростью, равной нулю. Через некоторое время  $t_1$  пилот выключил двигатель. Звук на земле в месте взлета перестал быть слышен спустя время  $t_2 = 30$  с. Определите скорость вертолета  $v$  в момент прекращения работы двигателя. Считать скорость звука  $c = 320$  м/с.
- Материальная точка начинает двигаться по прямой с постоянным ускорением  $a$ . Спустя время  $t_1$  после начала ее движения ускорение меняет знак на противоположный, оставаясь неизменным по модулю. Определите, через какое время  $t$  после начала движения точка окажется в исходном положении.
- От пристани «Дубки» экспериментатор Глюк отправился в путешествие по реке на плоту. Ровно через час он причалил к пристани «Грибки», где обнаружил, что забыл свой рюкзак на пристани в «Дубках». К счастью, Глюк увидел на берегу своего друга –

теоретика Бага, у которого была моторная лодка. На ней друзья поплыли обратно, забрали рюкзак и вернулись в «Грибки». Сколько времени моторная лодка плыла против течения, если все плавание заняло 32 минуты? Мотор лодки все время работал на полную мощность, а время, которое потребовалось на подбор рюкзака пренебрежимо мало.

4. При съемке художественного фильма потребовалось заснять эпизод с падением вагонов с моста в реку. Для этого был построен макет железной дороги, моста и вагонов в масштабе 1:50. С какой частотой кадров  $N_1$  необходимо снимать этот эпизод, чтобы при просмотре кадров со стандартной частотой  $N_0 = 24$  кадра/с ситуация выглядела правдоподобно?
5. Экспериментатор Глюк наблюдал с безопасного расстояния за движением грозовой тучи. Увидев первую молнию, он засек время и обнаружил, что услышал гром только через  $t_1 = 20$  с. Через  $t_1 = 3$  мин после первой вспышки произошла вторая, а гром грянул с опозданием на  $t_2 = 5$  с. Еще через  $t_2 = 4$  мин после второй вспышки Глюк увидел, как сверкнула последняя молния, и услышал звук грома через  $t_3 = 20$  с. Учитывая, что туча двигалась с постоянной скоростью, определите скорость ее движения и минимальное расстояние  $S$  от Глюка за время наблюдения. Скорость звука в воздухе  $v \approx 330$  м/с, скорость света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.