

Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»  
Центр выявления и поддержки одарённых детей и молодежи  
Мурманской области «Полярная звезда»

ПРИНЯТО  
экспертным советом  
ЦВиПОДиМ МО «Полярная звезда»  
Протокол от «11» октября. 2023 г. №26

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ГАНОУ МО  
«ЦО «Лапландия»  
от «18» октября. 2023 г. № 1078

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**«Физика. Практика решения олимпиадных задач»»**

Возраст обучающихся: **14-17 лет**  
Срок реализации программы: **5 дней**

Авторы-составители:  
Каиров Т.В., ст. преподаватель ФГАОУ  
ВО «МАУ»;  
Белоушко К.Е., преподаватель  
филиала НВМУ в г. Мурманске;  
Нагибин Н.А., инженер кафедры  
строительства, энергетики и транспорта  
ФГАОУ ВО «МАУ»

Мурманск  
2023

## 1. Пояснительная записка

### **Область применения программы**

Программа «Физика. Практика решения олимпиадных задач» направлена на подготовку обучающихся к участию в предметных олимпиадах по физике. В частности, в муниципальном и региональном этапах всероссийской олимпиады школьников.

**Направленность (профиль) программы:** естественнонаучная.

**Уровень программы** – продвинутый.

### **Нормативно-правовая база разработки и реализации программы**

Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2023 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

### **Актуальность, педагогическая целесообразность программы**

Создание условий, обеспечивающих выявление и развитие одаренных детей, реализацию их потенциальных возможностей, является одной из приоритетных задач современного общества. Именно наличие социального заказа в творческих людях, способных быстро и оригинально решать научные и практические проблемы, обеспечивать прогресс общества, определяет необходимость создания специальной программы по выявлению и развитию одаренных детей.

В Мурманской области уже накоплен определенный опыт работы по развитию проявивших выдающиеся общие или специальные интеллектуальные способности детей, одаренных детей. Традиционно проводятся предметные олимпиады, научно-

практические конференции школьников, творческие конкурсы и смотры. Однако на сегодняшний момент в работе с одаренными детьми остается проблема по проведению целенаправленной работы по подготовке обучающихся к результативному участию в крупных региональных, всероссийских и международных конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

**Цель программы:** совершенствование уровня подготовки обучающихся к участию во всероссийской олимпиаде школьников, в перечневых олимпиадах по направлению физика.

#### **Задачи программы**

##### **Обучающие:**

- формирование у обучающихся практических навыков применения физических законов в решении олимпиадных задач: законов динамики, кинематических закономерностей, закономерностей вращательного движения, законов статики, применение законов МКТ, законов термодинамики, закономерностей, описывающих насыщенные и ненасыщенные пары, законов электростатики и законов постоянного тока

- формирование у обучающихся навыков расчётов при решении задач: расчет элементов баллистической траектории, расчет электрических цепей, расчетов с использованием уравнения теплового баланса.

##### **Развивающие:**

- создание условий для развития у обучающихся умений и навыков решения олимпиадных задач по физике, проведения лабораторно-практических работ.

##### **Воспитательные:**

- развитие ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

- развитие культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.

- воспитание умения предупреждать конфликтные ситуации во время занятий, разрешать спорные проблемы на основе уважительного и доброжелательного отношения к окружающим, самообладания при проигрыше и выигрыше.

##### **Адресат программы:**

Программа предназначена для обучающихся Мурманской области 9-10 классов, добившиеся успехов в изучении физики, а также проявившие себя в познавательной, исследовательской, проектной и иных формах деятельности (участие во Всероссийской Олимпиаде школьников по физике, в перечневых олимпиадах, в конкурсных мероприятиях, проектах, конференциях по направлению физика).

Отбор участников на образовательную программу «Физика. Практика решения олимпиадных задач» происходит в соответствии с критериями, утвержденными Экспертным советом ЦВиПОДиМ «Полярная звезда».

Минимальное количество человек в группе – 10. Максимальное количество человек в группе – 20.

**Уровень программы** – продвинутый.

**Формы реализации программы:** очная.

**Срок освоения программы:** 5 дней.

**Объем программы:** 34 часа

**Форма организации занятий:** групповая.

**Режим занятий:** 4 раза в неделю по 7 академических часов, 1 раз в неделю 6 академических часа.

**Виды учебных занятий и работ:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

**Ожидаемые результаты обучения**

**Планируемые результаты обучения:** в ходе реализации программы у обучающихся должны быть развиты **предметные компетенции**, необходимые для успешного выполнения теоретических и практических заданий, соответствующих уровню всероссийской олимпиады школьников по физике:

***Предметные результаты:***

- расширение и углубление знаний по физике;
- совершенствование навыков владения научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами научной и исследовательской деятельности;
- совершенствование навыков решения задач повышенной сложности;
- совершенствование практических навыков в области физики;
- овладение всеми видами речевой деятельности;
- положительная динамика результативности участия в этапах всероссийской олимпиады школьников, интеллектуальных конкурсных мероприятиях различного уровня.

***Метапредметные результаты:***

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебной и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;

- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

**Личностные результаты:**

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в различных видах деятельности;

- развитие личностных качеств: инициативности, способности творчески мыслить и находить нестандартные решения, готовности к обучению;

- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- развитие аналитического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

- развитие мотивации к обучению и познанию, ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учётом устойчивых познавательных интересов;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- развитие коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Форма аттестации:** промежуточная аттестация осуществляется в форме выполнения самостоятельных работ (решение задач повышенной сложности)

## 2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Механика</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
1.1.	Статика	4	2	2	Самостоятельная работа
1.2.	Равномерное и равнопеременное движение.	4	2	2	Самостоятельная работа
1.3	Относительность движения.	2	1	1	Самостоятельная работа
1.4.	Вращательное движение	2	1	1	Самостоятельная работа
<b>2.</b>	<b>Молекулярная физика</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
2.1	МКТ	4	2	2	Самостоятельная

					работа
2.2	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса	4	2	2	Самостоятельная работа
2.3	Гидростатика	4	2	2	Самостоятельная работа
<b>3.</b>	<b>Электродинамика</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
3.1	Законы постоянного тока	3	1	2	Самостоятельная работа
3.2	Методы расчета электрических цепей	3	1	2	Самостоятельная работа
<b>4.</b>	<b>Оптика</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
4.1	Законы геометрической оптики	2	1	1	Самостоятельная работа
4.2	Линзы, системы линз.	2	1	1	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	

### 3. Содержание курса

#### 1. Механика

##### 1.1 Статика. (4 ч.)

*Теория (2 ч).*

Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела. Связи и их реакции. Центр тяжести.

*Практика (4 ч.)*

Применение уравнений статики при решении задач.

##### 1.2. Равномерное и равнопеременное движение. (4 ч)

*Теория (2 ч).*

Скорость и ускорение. Уравнения равномерного и равнопеременного движения.

*Практика (2 ч).*

Применение уравнений движения при решении задач.

##### 1.3. Относительность движения. (2 ч)

*Теория (1 ч).*

Относительная, переносная и абсолютная скорости. Классический закон сложения скоростей.

*Практика (1 ч)*

Решение задач на закон сложения скоростей.

##### 1.4. Вращательное движение (3 ч)

*Теория (1 ч).*

Угловая скорость и угловое ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Радиус кривизны траектории.

*Практика (1 ч)*

Применение закономерностей вращательного движения при решении задач.

#### 2. Молекулярная физика

##### 2.1. МКТ (4 ч)

*Теория (2 ч)*

Молекулярное строение тел. Кристаллы, объемноцентрические и гранецентрические кристаллические решетки. Движение молекул, средняя длина свободного пробега. Особенности вещества в различных агрегатных состояниях. Молекулярное строение твердых тел и жидкостей.

*Практика (2 ч)*

Решение олимпиадных задач по теме “МКТ”

## 2.2. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса (4 ч)

*Теория (2 ч)*

Количество теплоты. Тепловой баланс при смеси нескольких тел. Закон сохранения и изменения внутренней энергии системы

*Практика (2 ч)*

Решение задач на применение уравнения теплового баланса.

## 2.3 Гидростатика (4 ч)

*Теория (2 ч)*

Сообщающиеся сосуды. Давление жидкости. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Плавание тел в неинерциальных системах отсчета. Гидравлический пресс. Плавание связанных тел

*Практика (2 ч)*

Решение олимпиадных задач по теме “Гидростатика”

## 3. Электродинамика

### 3.1. Законы постоянного тока (3 ч)

*Теория (1 ч)*

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Законы Кирхгофа. Техника составления уравнений при анализе цепей постоянного тока. Работа и мощность постоянного тока. Тепловая мощность.

*Практика (2 ч)*

Применение законов постоянного тока при решении задач.

### 3.2. Расчет электрических цепей (3 ч)

*Теория (1 ч)*

Параллельные и последовательные соединения проводников. Эквивалентные схемы. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока и их ВАХ.

*Практика (2 ч)*

Решение задач на расчет электрических цепей.

## 4. Оптика

### 3.1. Законы геометрической оптики (2 ч)

*Теория (1 ч)*

Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.

*Практика (1 ч)*

Решение задач на применение законов отражения и преломления.

### 3.2. Линзы, системы линз. (2 ч)

*Теория (1 ч)*

Линзы собирающие и рассеивающие. Построение хода лучей в линзах. Формула тонкой линзы.

*Практика (1 ч)*

Решение задач по теме линзы.

#### 4. Комплекс организационно-педагогических условий

##### Календарный учебный график

Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 1 к программе).

##### Ресурсное обеспечение программы

##### Материально-техническое обеспечение:

Для проведения лекций и практических занятий предусмотрена аудитория, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием по физике.

##### Список литературы для учеников

1. Козел С. М. Физика 10–11. Пособие для учащихся и абитуриентов. (в двух частях). – М.: Мнемозина. 2010.
2. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Механика. – Физматлит, 2004.
3. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Электродинамика. Оптика. – Физматлит, 2004.
4. Бутиков Е. И., Кондратьев А. С. Физика: Строение и свойства вещества. – Физматлит, 2004.
5. Физика. Задачник. 10–11. Под редакцией С. М. Козела. – М.: Просвещение, 2011.

##### Список литературы для педагога

1. Сборник задач по физике «Основы механики». Под редакцией М. Ю. Замятнина. 2018.
2. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика». Под редакцией М. Ю. Замятнина. 2018.

##### Список Интернет-ресурсов

1. <https://os.mipt.ru/#/>. Сетевая олимпиадная школа «Физтех регионам» (7– 11 классы).
2. <http://www.4ipho.ru/>. Сайт подготовки национальных команд по физике и естественным наукам к международным олимпиадам.
3. <http://potential.org.ru>. Журнал «Потенциал».
4. <http://kvant.mccme.ru>. Журнал «Квант».
5. <http://olymp74.ru>. Олимпиады Челябинской области (ФМЛ 31).
6. <http://physolymp.spb.ru>. Олимпиады по физике Санкт-Петербурга.
7. <http://vsesib.nsec.ru/phys.html>. Олимпиады по физике НГУ.
8. <http://genphys.phys.msu.ru/ol/>. Олимпиады по физике МГУ.
9. <http://mephi.ru/schoolkids/olympiads/>. Олимпиады по физике НИЯУ МИФИ.
10. <http://mosphys.olimpiada.ru/>. Московская олимпиада школьников по физике.
11. <http://edu-homelab.ru>. Сайт олимпиадной школы при МФТИ по курсу «Экспериментальная физика».

##### Формы и виды контроля

*Диагностика эффективности образовательного процесса.*

Самостоятельная работа (решение задач повышенной сложности)

**Оценка уровней освоения программы**

Критерии оценки уровней освоения программы:

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

**Сводная таблица результатов обучения  
по дополнительной общеобразовательной программе  
«Практика решения олимпиадных задач. Физика»**

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1.				

2.				
3.				
4.				
5.				

***Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы***

Уровни освоения программы (в %):

Низкий \_\_\_\_\_

Средний \_\_\_\_\_

Высокий \_\_\_\_\_

## Приложение 1

## Календарный учебный график

## Педагоги:

Каиров Таймураз Владимирович, старший преподаватель кафедры строительства, энергетики и транспорта ФГАОУ ВО «МАУ»;

Белоушко Константин Евгеньевич, преподаватель филиала НВМУ в г. Мурманске;

Нагибин Николай Александрович, инженер кафедры строительства, энергетики и транспорта ФГАОУ ВО «МАУ»

Количество учебных недель: 1

Режим проведения занятий: 4 раза в неделю по 7 академических часов, 1 раз в неделю 6 академических часа.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	октябрь	30	09.00-09.45	лекция	1	Статика	ФГАОУ ВО «МАУ», корпус Л (пр. Кирова д.1), ауд. 107	самостоятельная работа
			09.50-10.35	лекция	1			
			10.45-11.30	практика	1	Статика		
			11.35-12.20	практика	1			
			12.30-13.15	лекция	1	Равномерное и равнопеременное движение		
			13.15 -14.00	<i>обед</i>				
			14.00-14.45	лекция	1			
			14.50-15.35	практика	1			
2	октябрь	31	09.00-09.45	практика	1	Равномерное и равнопеременное движение	ФГАОУ ВО «МАУ», корпус	самостоятельная работа
			09.50-10.35	лекция	1	Относительность движения		

			10.45-11.30	практика	1	Относительность движения	Л (пр. Кирова д.1), ауд. 107	
			11.35-12.20	лекция	1	Вращательное движение		
			12.30-13.15	практика	1	Вращательное движение		
			13.15 - 14.00	<i>обед</i>				
			14.00-14.45	лекция	1	МКТ		
			14.50-15.35	лекция	1			
3	ноябрь	1	09.00-09.45	практика	1	МКТ	ФГАОУ ВО «МАУ», корпус Л (пр. Кирова д.1), ауд. 107	самостоятельная работа
			09.50-10.35	практика	1			
			10.45-11.30	лекция	1	Уравнение теплового баланса		
			11.35-12.20	лекция	1			
			12.30-13.15	практика	1	Уравнение теплового баланса		
			13.15 - 14.00	<i>обед</i>				
			14.00-14.45	практика	1			
			14.50-15.35	лекция	1	Гидростатика		
4	ноябрь	2	09.00-09.45	лекция	1	Гидростатика	ФГАОУ ВО «МАУ», корпус Л (пр. Кирова д.1), ауд. 107	самостоятельная работа
			09.50-10.35	практика	1			
			10.45-11.30	практика	1			
			11.35-12.20	лекция	1	Законы постоянного тока		
			12.30-13.15	практика	1	Законы постоянного тока		
			13.15 - 14.00	<i>обед</i>				
			14.00-14.45	практика	1			
			14.50-15.35	лекция	1	Методы расчета электрических цепей		

5	ноябрь	3	09.00-09.45	практика	1	Методы расчета электрических цепей	ФГАОУ ВО «МАУ», корпус Л (пр. Кирова д.1), ауд. 107	самостоятельная работа
			09.50-10.35	практика	1			
			10.45-11.30	лекция	1	Законы геометрической оптики		
			11.35-12.20	практика	1			
			12.30-13.15	лекция	1	Линзы, системы линз		
			13.15 - 14.00	<i>обед</i>				
			14.00-14.45	практика	1			