

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 | |
| 1. | Механика | 12 | 6 | 6 | |
| 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 |
| 2. | Молекулярная физика | 12 | 6 | 6 | |
| 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 |
| 3. | Электродинамика | 6 | 2 | 4 | |
| 3.1 | Законы постоянного тока | 3 | 1 | 2 | Самостоятельная работа |
| 3.2 | Методы расчета электрических цепей | 3 | 1 | 2 | Самостоятельная работа |
| 4. | Оптика | 4 | 2 | 2 | |
| 4.1 | Законы геометрической оптики | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 4.2 | Линзы, системы линз. | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| | Всего | 34 | 16 | 18 | |

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 |
|------------------------------------|-------------------------------|---|
| Высокий уровень (80-100%) | 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. |
| Средний уровень (50-79%) | 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. |
| Низкий уровень (меньше 50%) | 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 | | | |