

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВОЛОГДЫ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЕДИНСТВО»

Рассмотрено на педагогическом совете  
МУ ДО «ДЮЦ «Единство»  
Протокол №4 от 31 мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МУ ДО «ДЮЦ «Единство»  
Приказ №43 от 31 мая 2024 г. И.Н. Курина



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности

# ФИЗИКА в ЗАДАЧАХ

Углублённый уровень

Возраст обучающихся: 13-16 лет  
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:  
Морозова Наталья Алексеевна,  
педагог дополнительного образования  
МУ ДО ДЮЦ «Единство»

Вологда  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в задачах» является программой *естественнонаучной направленности*.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями).
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07 мая 2024 года № 309.
4. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
6. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.20 г. № 28).
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242.
11. Устав МУ ДО «ДЮЦ «Единство».

### **Актуальность программы**

Физика - основа естествознания. Она глубоко актуальна в связи с быстро развивающимся информационным и научно-техническим прогрессом в современном мире.

Национальная доктрина образования Российской Федерации акцентирует внимание на необходимости подготовки высококвалифицированных специалистов, способных к самообразованию, профессиональному росту в условиях развития новых наукоёмких технологий. Особое значение имеет подготовка инженерных кадров, для которых необходимо формирование фундаментальных физических знаний в совокупности с умением их применять в конкретной деятельности. Для формирования таких компетенций необходимо включать учащихся в активную творческую деятельность, обеспечивать массовое участие в различных конкурсах и олимпиадах.

Трудности преподавания физики в школе хорошо известны: высокий уровень абстракции языка (математическая форма законов) и высокая степень обобщения в фундаментальных физических теориях. Особая роль в обучении физике принадлежит

задачам. Охватывая весь спектр сложности, от простейших до очень трудных, они должны отвечать запросам повседневной практики, ориентироваться на освоение приемов мышления (анализа, синтеза, и т.п.). А также должны включать в себя научно-исследовательскую, конструкторско-технологическую, практическую, художественную и нравственную направленность. Однако базовые школьные программы по физике не располагают достаточным количеством времени для решения задач. Но обладать знаниями – значит уметь их применять, мыслить. Поэтому в обучении важно развивать навыки мыслительной деятельности, а не запоминать фактологический материал. Развитие у обучающихся творческого самостоятельного мышления позволяет им легко ориентироваться в новых для них теориях и фактах. Эта цель может быть достигнута в процессе решения стандартных и нестандартных задач по физике. Процесс решения физической задачи — это последовательность научно обоснованных действий. Через решение физических задач закладывается прочный фундамент общефизических знаний, происходит их углубление, формируется интерес к научной деятельности, осуществляется профессиональная ориентация обучающихся.

Задачный способ организации обучения способствует становлению мировоззрения, развитию универсальных умений, базовых способностей и ключевых компетентностей обучающихся. Деятельностное содержание программы, удерживающее баланс между знаниями, умениями и навыками, с одной стороны, и способами мышления, коммуникации, деятельности, понимания и рефлексии, с другой стороны, обеспечивает социокультурный и личностный смысл его усвоения.

М.В. Ломоносов говорил: «Мир меняется, и мы меняемся вместе с ним» Никогда еще эти перемены не происходили так быстро. Актуальным становится не объем знаний, а умение учиться – находить нужные знания, понимать их, объяснять и применять. Это является основной особенностью и идеей данной программы.

### **Цель программы**

Развитие у учащихся логического, творческого мышления, стремления к научному познанию в процессе решения стандартных и нестандартных физических задач и приобщения к проектно-исследовательской деятельности.

### **Задачи программы**

1. Развивать социокультурный и личностный смысл усвоения физических знаний (творческая познавательная активность, мировоззрение, смыслы, ценности, убеждения, профориентация).
2. Развивать и формировать методологические умения логического и латерального мышления, проектно-исследовательской деятельности как основы научного познания природы.
3. Развивать коммуникативные навыки как основу научного общения.
4. Актуализировать знания по физике, математике, химии, биологии и расширить представления о возможностях их интеграции в процессе решения стандартных и нестандартных задач.

### **Отличительные особенности программы**

Программа предполагает решение большого количества сложных и нестандартных задач олимпиад, турниров разных уровней.

Программа направлена на развитие методологических навыков логического и творческого мышления, навыков проектно-исследовательской деятельности как основы научного познания; на переосмысление фундаментальных понятий и законов физики на более высоком уровне.

Освоение содержания программы создаёт условия для развития коммуникативных навыков сотрудничества, уважительного отношения к мнению оппонента и умению работать в команде. Учащиеся решают вычислительные, графические, качественные и экспериментальные задачи, учатся проектировать, моделировать процессы. Работа

учащихся оценивается в конце каждого полугодия с учетом накопленных баллов за тесты, олимпиады, турниры, интеллектуальные бои. Игровые формы проведения занятий - это коллективные соревнования в умении решать задачи. Они являются хорошим дополнением к традиционным формам проведения занятий по решению задач. Также занятия по этой программе помогут учащимся определиться со своей будущей деятельностью - осмысленно сделать выбор профессии и подготовиться к поступлению в высшие учебные заведения для продолжения образования и развития личности.

**Особенностью программы является ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ, компонентность образовательно-воспитательного процесса, взаимосвязь между ними:**

— **I компонент - система дополнительного образования.** Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Физика в задачах». Целью первого компонента является формирование образовательного пространства и реализация в рамках образовательной программы дополнительного образования детей, в первую очередь, задач воспитания. При реализации программы взрослые выступают в роли педагогов дополнительного образования, тренеров, наставников, педагогов – психологов, мастеров, а дети и подростки - в роли обучающихся, наставников (в системе «ребенок – ребенок»). В зависимости от темы, формы организации занятий строится адекватная система отношений, определяются нормы поведения в образовательном пространстве: ученичество, сотворчество и т.п.

— **II компонент – СИСТЕМА ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.**

Предназначение второго компонента - обеспечение создания воспитательного пространства, в котором реализуются проекты, мероприятия и акции по основным направлениям воспитательной деятельности с использованием разнообразных форм организации.

— **III компонент - психолого-педагогическая поддержка и сопровождение обучающихся.**

**Уровень программы: углубленный (продвинутый)**

Продвинутый уровень программы предполагает углубленное изучение физики на задачном уровне, укрепление метапредметных связей с математикой, химией, биологией при решении задач с химическим, биологическим содержанием и применением математических методов их решения.

**Адресат программы**

Школьники в возрасте 13-16 лет, нацеленные на участие в соревнованиях по физике.

**Объем программы: 72 часа**

**Сроки освоения программы**

Один учебный год, 9 месяцев, 36 недель. Программа реализуется в течение с 1 сентября по 31 мая календарного года, включая каникулярное время.

**Формы обучения и виды занятий**

Обучение очное. Виды занятий: мини-лекции, практикумы, практические занятия по выполнению олимпиадных заданий, решению задач, игровые занятия, олимпиады, турниры.

**Численность обучающихся в группе – от 12 до 15 человек.**

В группах занимаются обучающиеся 7 - 9 классов. Могут формироваться группы-команды по подготовке к участию в олимпиадах, турнирах городского, областного, регионального и Всероссийского уровней.

**Режим занятий:** группа занимается один раз в неделю по 2 часа, занятия по 45 минут. В течение года обучающиеся участвуют в очных и заочных соревнованиях (олимпиады, турниры, конференции, конкурсы и т.п.) на разных уровнях.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № п/п | Раздел, тема  | Всего часов | Теория | Практика | Форма аттестации/ контроля         |
|-------|---|-------------|--------|----------|------------------------------------|
| I     | Введение. Методы и способы научного познания.   | 3           | 2      | 1        | Входная диагностика                |
| II    | Механические явления.   | 20          | 8      | 12       | МиниТурнир                         |
| III   | Строение вещества. Твердое, жидкое, газообразное состояние вещества.  | 6           | 2      | 4        | МиниТурнир                         |
| IV    | Изменение агрегатного состояния вещества  | 8           | 2      | 6        | Мини - олимпиада                   |
| V     | Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд.  | 4           | 1      | 3        | МиниТурнир                         |
| VI    | Законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи.  | 5           | 1      | 4        | МиниТурнир                         |
| VII   | Магнитное поле. Электромагнитная индукция.  | 3           | 1      | 2        | Мини - олимпиада                   |
| VIII  | Механические и электромагнитные колебания.<br>Механические и электромагнитные волны.                                  | 3           | 1      | 2        | МиниТурнир                         |
| IX    | Оптика  | 5           | 2      | 3        | МиниТурнир                         |
| X     | Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы  | 6           | 2      | 4        | Мини - олимпиада по темам VIII - X |
| XI    | Повторение и обобщение: моделирование экспериментальных задач, решение стандартных и нестандартных олимпиадных задач. | 9           |        | 9        | Итоговая олимпиада                 |
|       | Всего:  | 72          | 22     | 50       |                                    |

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п     | Содержание   | Количество часов |          |           |
|-----------|--|------------------|----------|-----------|
|           |  | Всего            | Теория   | Практика  |
| <b>I</b>  | <b>Введение</b>  | <b>3</b>         | <b>2</b> | <b>1</b>  |
| 1         | Введение. Содержание курса. Некоторые единицы международной системы (СИ). Соотношения между некоторыми внесистемными единицами и единицами СИ. Значения некоторых фундаментальных физических постоянных.<br><i>Входная диагностика</i>   | 1                | 1        |           |
| 2         | Математические методы, как инструмент научного познания физики   | 1                |          | 1         |
| 3         | Проектирование, моделирование, исследование – способы познавательной деятельности.   | 1                | 1        |           |
| <b>II</b> | <b>Механические явления</b>  | <b>20</b>        | <b>8</b> | <b>12</b> |
| 1         | Механическое движение и его виды. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Сложение скоростей. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение пройденного пути, скорости движения, времени при равномерном движении. Решение графических задач при равномерном движении. Решение олимпиадных задач на относительность движения.</i> | 2                | 1        | 1         |
| 2         | Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. <i>Моделирование решения теоретических задач на движение. Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение пройденного пути, скорости движения, времени при равноускоренном движении. Решение графических задач при равноускоренном движении.</i>   | 3                | 1        | 2         |
| 3         | <i>Решение задач различной степени сложности на движение</i>   | 3                | 1        | 2         |

|            |  |          |          |          |
|------------|--|----------|----------|----------|
|            | тел под действием одной из сил - силы тяжести, силы трения, силы упругости. Решение задач на движение тела под действием нескольких сил. Нахождение равнодействующей всех сил, приложенных к телу.<br>Сила. Сложение сил. Сила тяжести. Сила трения. Сила упругости.   |          |          |          |
| 4          | Решение стандартных и нестандартных задач на применение законов Ньютона. Решение задач на движение тел по горизонтальной поверхности с ускорением и без ускорения, состояние покоя тел. Движение тел по окружности. Движение тела по наклонной плоскости. Движение связанных тел.<br>Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.           | 3        | 1        | 2        |
| 5          | Решение олимпиадных задач на применение закона сохранения импульса тела.<br>Импульс тела. Закон сохранения импульса.   | 2        | 1        | 1        |
| 6          | Решение задач на вычисление и сравнение механической работы, мощности тела, на определение и сравнение кинетической и потенциальной энергии тела, на применение закона сохранения энергии.<br>Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.  | 2        | 1        | 1        |
| 7          | Решение олимпиадных задач на нахождение КПД простых механизмов. Простые механизмы. КПД простых механизмов.   | 2        | 1        | 1        |
| 8          | Решение качественных задач, включающих в себя понятие атмосферного давления, применение закона Паскаля.<br>Решение задач на определение силы Архимеда, определение веса тела в жидкости.<br>Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.   | 2        | 1        | 1        |
| 9          | МиниТурнир по теме «Механические явления»  | 1        |          | 1        |
| <b>III</b> | <b>Строение вещества. Твердое, жидкое, газообразное состояние вещества</b>   | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>4</b> |
| 1          | Решение качественных задач по МКТ. Моделирование эксперимента по определению размеров частиц различных веществ.<br>Мини презентации по отдельным понятиям этой темы.<br>Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твёрдого тела. Тепловое движение частиц. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. | 2        | 1        | 1        |
| 2          | Решение олимпиадных задач по определению количества теплоты при нагревании и охлаждении вещества, плавлении и отвердевании вещества, парообразовании и конденсации вещества.   | 3        | 1        | 2        |
| 3          | Итоговый турнир.   | 1        |          | 1        |
| <b>IV</b>  | <b>Изменение агрегатного состояния вещества</b>  | <b>8</b> | <b>2</b> | <b>6</b> |
| 1          | Моделирование решения экспериментальных задач на изменение агрегатного состояния тела. Решение стандартных и нестандартных задач на плавление и кристаллизацию твёрдых тел.<br>Внутренняя энергия и способы её изменения. Количество теплоты при теплопередаче. Плавление, кристаллизация и сублимация твёрдых тел.  | 2        | 1        | 1        |
| 2          | Решение задач на взаимные превращения жидкости и газа.   | 2        | 1        | 1        |

|             |   |          |          |          |
|-------------|---|----------|----------|----------|
|             | <i>Экспериментальное определение влажности воздуха. Взаимные превращения жидкостей и газов. Кипение жидкости. Влажность воздуха.</i>  |          |          |          |
| 3           | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на вычисление КПД тепловых машин. Тепловые двигатели. КПД идеального теплового двигателя.</i>  | 3        |          | 3        |
| 4           | Мини -олимпиада   | 1        |          | 1        |
| <b>V</b>    | <b>Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд.</b>   | <b>4</b> | <b>1</b> | <b>3</b> |
| 1           | <i>Решение олимпиадных задач на закон сохранения заряда. Решение сложных и нестандартных задач по теме: Явление электризации. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие одноименных и разноименных зарядов.</i>                                    | 2        | 0,5      | 1,5      |
| 2           | <i>Решение олимпиадных задач, сложных и нестандартных задач по теме: Электростатическое поле как часть материи. Мини-турнир по теме «Электростатика»</i>  | 2        | 0,5      | 1,5      |
| <b>VI</b>   | <b>Законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи.</b>   | <b>5</b> | <b>1</b> | <b>4</b> |
| 1           | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Ома для участка цепи. Решение сложных и нестандартных задач по теме: Закон Ома для участка цепи.</i>  | 2        | 0,5      | 1,5      |
| 2           | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на последовательное и параллельное соединение проводников. Моделирование и решение экспериментальных задач по теме: Последовательное и параллельное соединение проводников.</i>                                    | 2        | 0,5      | 1,5      |
| 3           | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Джоуля-Ленца, работу и мощность электрического тока. Проектирование экспериментальных задач по теме: Работа и мощность электрического тока. Мини-турнир «Законы постоянного тока»</i>                     | 1        |          | 1        |
| <b>VII</b>  | <b>Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</b>   | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>2</b> |
| 1           | Магнитное поле как часть материи. Сила Ампера. Презентация по данной теме.  | 1        | 1        |          |
| 2           | Опыты Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон электромагнитной индукции, определение направления индукционного тока, энергию магнитного поля.</i> | 1        |          | 1        |
| 3           | <i>Итоговая мини – олимпиада по теме Электростатика и Магнитное поле.</i>   | 1        |          | 1        |
| <b>VIII</b> | <b>Механические и электромагнитные колебания. Механические и электромагнитные волны</b>   | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>2</b> |
| 1           | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на кинематику гармонических колебаний. Механические колебания. Пружинный и математический маятники. Энергия гармонических колебаний.</i>   | 1        | 0,5      | 0,5      |
| 2           | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на определение длины волны, скорости распространения звука в различных средах. Проектирование авторских задач по теме: Звук. Характеристики звука. Эхолокация. Радиосвязь.</i>                                     | 1        | 0,5      | 0,5      |
| 3           | <i>Итоговый мини-турнир по теме колебания и волны.</i>  | 1        |          | 1        |
| <b>IX</b>   | <b>Оптика.</b>  | <b>5</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
| 1           | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на законы отражения и преломления света. Моделирование решения экспериментальных задач на формулу тонкой линзы. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Линзы.</i>                                   | 2        | 1        | 1        |



|           |   |           |           |           |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|
|           |   |           |           |           |
| 2         | <i>Представление презентаций PowerPoint по данным вопросам. Решение задач по теме «Оптика» различной степени сложности. Дисперсия света.</i>  | 2         | 1         | 1         |
| 3         | <i>Итоговый мини-турнир по теме «Оптика»</i>  | 1         |           | 1         |
| <b>X</b>  | <b>Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы</b>   | <b>6</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>  |
| 1         | <i>Решение стандартных и нестандартных задач по теме атомное ядро. Представление презентаций PowerPoint по данной теме. Планетарная модель атома. опыты Резерфорда. Люминесценция. Лазер.</i> | 2         | 1         | 1         |
| 2         | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчёт энергии связи и удельной энергии связи. Строение атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции. Деление ядер урана.</i>  | 2         | 1         | 1         |
| 3         | <i>Решение стандартных и нестандартных задач по теме «Атомное ядро и элементарные частицы.» Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Мини – олимпиада по темам VIII - X</i>                | 2         |           | 2         |
| <b>XI</b> | <b>Повторение и обобщение</b>   | <b>9</b>  |           | <b>9</b>  |
| 1         | <i>Массированное решение задач различной степени сложности разных олимпиад и турниров. Моделирование решения экспериментальных и теоретических задач.</i>                                     |           |           | 7         |
| 2         | <i>Подведение итогов. Большая Олимпиада. Итоговая аттестация</i>  |           |           | 2         |
|           | <b>Всего</b>  | <b>72</b> | <b>22</b> | <b>50</b> |

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

### Раздел I. Введение. Методы и способы научного познания

Теория: Некоторые единицы международной системы (СИ). Соотношения между некоторыми внесистемными единицами и единицами СИ. Значения некоторых фундаментальных физических постоянных. Функции и взаимосвязь эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Математические методы, как инструмент научного познания. Алгебраический, геометрический, графический способы решения задач. Проектирование, моделирование, исследование – способы познавательной деятельности.

Практика: Входная диагностика. Отработка математических методов. Проектирование, моделирование, исследование – способы познавательной деятельности (разработка замыслов проектов и исследовательских работ).

### Раздел II. Механические явления

Теория: **Кинематика.** Механическое движение. Относительность движения. Материальная точка. Система отсчёта. Координаты. Скорость. Ускорение. Траектория. Прямолинейное движение. Движение по окружности. Угловая скорость. Центростремительное ускорение.

**Динамика.** Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Взаимодействие тел. Импульс. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Момент силы. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение под действием силы тяготения. Перегрузка. Невесомость.

**Законы сохранения.** Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Неупругое и упругое столкновения.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Механические явления»

МиниТурнир «Механические явления»

### **Раздел III. Строение вещества. Твёрдое, жидкое, газообразное состояние вещества.**

**Теория:** Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулы. Постоянная Авогадро. Движение и взаимодействие молекул.

**Свойства газов.** Идеальный газ. Скорость теплового движения молекул. Температура. Шкалы температур. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц вещества. Давление газа

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Молекулярно-кинетическая теория». Задачи на сравнение физических величин, качественные задачи, графические задачи.

МиниТурнир «Молекулярно-кинетическая теория».

### **Раздел IV. Изменение агрегатного состояния вещества**

**Теория:** Внутренняя энергия. Изменение внутренней энергии. Количество теплоты. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД теплового двигателя.

**Свойства твёрдых тел.** Кристаллизация и плавление твёрдых тел. Сублимация. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твёрдых тел.

**Свойства жидкостей.** Фазовый переход пар – жидкость. Критическая температура. Конденсация. Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Основы термодинамики»

Мини-олимпиада

### **Раздел V. Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд.**

**Теория:** Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Точечный заряд. Электрическое поле.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Электростатика». Задачи на сравнение физических величин, качественные задачи.

МиниТурнир «Электростатика».

### **Раздел VI. Законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи.**

**Теория:** **Законы постоянного электрического тока.** Электрический ток. Сила тока. Постоянный электрический ток. Источник тока. Закон Ома для однородного проводника. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Виды соединения проводников. Расчёт сопротивления электрических цепей. Закон Ома для участка цепи. Расчёт силы тока и напряжения в электрических цепях. Амперметр. Вольтметр. Работа тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность тока.

**Электрический ток в различных средах.** Электрическое поле в веществе. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Законы постоянного тока». Задачи на сравнение физических величин, качественные и графические задачи.

МиниТурнир «Законы постоянного тока».

## **Раздел VII. Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

**Теория:** *Магнитное поле.* Постоянные магниты. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Взаимодействие электрических токов. Магнитные свойства вещества.

*Электромагнитная индукция.* Опыта Фарадея. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея – Максвелла. Правило Ленца. Способы индуцирования тока. Энергия магнитного поля тока.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Задачи на сравнение физических величин, качественные и графические задачи.

МиниТурнир «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».

## **Раздел VIII. Механические и электромагнитные колебания.**

### **Механические и электромагнитные волны**

**Теория:** *Механические и электромагнитные колебания.* Механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонического колебания. Амплитуда, частота, период, фаза колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Электромагнитные колебания.

*Механические и электромагнитные волны.* Волны. Распространение волн в упругой среде. Отражение волн. Длина волны. Звуковые волны. Распространение звуковых волн. Высота, тембр, громкость звука. Электромагнитные волны. Понятие о радиосвязи. Применение радиоволн. Шкала электромагнитных волн.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Механические и электромагнитные колебания и волны». Задачи на сравнение физических величин, качественные и графические задачи.

Командный турнир по разделам V - VIII.

## **Раздел IX. Оптика**

**Теория:** *Оптика.* Природа света и скорость света. Основные законы геометрической оптики. Плоское зеркало. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Дисперсия света. Шкала электромагнитных излучений.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Оптика». Задачи на сравнение физических величин, качественные задачи, задачи на построение изображения в собирающей и рассеивающей линзе.

МиниТурнир «Оптика».

## **Раздел X. Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы**

**Теория:** *Атом.* Планетарная модель атома.

*Атомное ядро и элементарные частицы.* Состав атомного ядра. Нуклонная модель ядра. Состав и размер ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Искусственная радиоактивность. Цепная реакция деления. Критическая масса. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерная энергетика. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений. Классификация элементарных частиц. Классификация и структура адронов. Закон сохранения барионного заряда.

**Практика:** решение задач различной степени сложности по разделу «Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы».

МиниТурнир по теме.

## **Раздел XI. Повторение и обобщение**

Практическое закрепление рассмотренных тем

Массированное решение задач различной степени сложности по всем темам курса физики.

Составление своих авторских стандартных и нестандартных задач.

Проведение конференций, турниров, интеллектуальных турниров.

Подведение итогов. Большая Олимпиада

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### *Личностные результаты:*

- проявление познавательной, творческой активности в учебном процессе;
- повысится культура общения, навыки участия в дискуссии, публичного выступления;
- профориентация и подготовка к поступлению в высшие учебные заведения по профилю;
- участие в соревнованиях по смежным наукам.

#### *Метапредметные результаты:*

- владение навыками логического, латерального мышления при решении задач;
- владение методологией проектной-исследовательской деятельности при разработке индивидуальных и групповых проектов и исследований.

#### *Предметные результаты:*

- обогащение фундаментальных знаний в области физики;
- освоение разных методов решения задач;
- расширение представлений о возможностях интеграции физики, математики, химии, биологии в процессе решения стандартных и нестандартных задач по физике;
- участие в соревнованиях по физике разных уровней.

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### *Материально-техническое обеспечение*

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, принтер и копировальный аппарат, электронная почта, Интернет.

### *Кадровое обеспечение*

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, в качестве которых могут привлекаться преподаватели и аспиранты Вологодского государственного университета, научные сотрудники ИСЭРТ РАН, учителя высшей квалификационной категории.

### *Информационное обеспечение*

- Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии. [www.gomulina.orc.ru](http://www.gomulina.orc.ru)
- Заочная физико-техническая школа при МФТИ. [www.school.mipt.ru](http://www.school.mipt.ru)
- Краткий справочник по физике. [www.physics.vir.ru](http://www.physics.vir.ru)
- Мир физики: физический эксперимент. [www.demo.home.nov.ru](http://www.demo.home.nov.ru).
- Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации. [www.genphys.phys.msu.ru](http://www.genphys.phys.msu.ru).
- [www.vestnik.edu.ru](http://www.vestnik.edu.ru) - сайт Минобразования и науки.
- [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) - сайт ФИПИ.
- [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru) - сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.
- [www.obrnadzor.gov.ru/attestat/](http://www.obrnadzor.gov.ru/attestat/) - Федеральная служба по надзору в сфере образования (государственная итоговая аттестация школьников).
- [www.fio.ru](http://www.fio.ru) - Федерация Интернет-образования.
- [www.prosv.ru](http://www.prosv.ru) - сайт издательства «Просвещение».
- [www.drofa.ru](http://www.drofa.ru) - сайт издательства «Дрофа».
- Кабардин «Справочные материалы по физике»
- Сайт подготовки национальных команд Российской Федерации к Международной олимпиаде по физике IPhO и Международной естественнонаучной олимпиаде юниоров IJSO4ipho.ru  
<http://mathus.ru/olymp/vseros.php>
- Методические пособия по подготовке к олимпиадам <http://abitu.net/folder/47>

### *Интернет-сайты, которые могут быть полезны при подготовке к олимпиадам по физике*

- 1. [Московская олимпиада школьников по физике.](#)
- 2. [Санкт-Петербургские олимпиады по физике.](#)
- 3. [Белорусские физические олимпиады.](#)
- 4. [Расписание](#) выездных школ, где проводятся занятия по подготовке к олимпиадам
- *Для углубленной подготовки к экспериментальным турам олимпиад (часто на всероссийской олимпиаде организаторы используют идеи из задач международных олимпиад):*

- 5. [Международные физические олимпиады.](#)
- 6. [Азиатские физические олимпиады.](#)

## ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Оценка успешности каждого учащегося осуществляется через ведение рейтингового протокола.

По окончании каждой темы проводятся турниры, олимпиады. Их цель – в соревновательной игровой форме определить уровень освоения знаний, умений, навыков закрепить пройденный материал.

В середине и конце года проводится промежуточная и итоговая аттестация в форме теста.

При определении рейтинга учитывается участие учащихся в соревнованиях по физике разного уровня, что является проверкой не только полученных теоретических знаний, но и их практического осмысления.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

| Ожидаемые результаты  | Параметры оценки  | Критерии оценки   | Методы отслеживания                  | Инструменты                                    |
|---|---|---|--------------------------------------|--|
| Познавательная, творческая активность, в применении знаний, умений, навыков | Степень активности  | – иногда проявляет<br>– всегда проявляет<br>– является инициатором идей, проектов   | Наблюдение<br><br>Само-взаимо-оценка | Карта личностного развития<br>Карта самооценки |
| Профориентация на профессии связанные с физикой                             | Профопределённость  | – не проявляет интерес<br>– проявляет интерес<br>– профопределился  | Наблюдение<br><br>Само-взаимо-оценка | Карта личностного развития<br>Карта самооценки |
| Умение выступать перед аудиторией   | Свобода владения и подачи подготовленной информации       | – <i>минимальный уровень умений владения и подачи информации (с листа)</i><br>– <i>средний уровень умений владения и подачи информации (с листа с привлечением ТСО)</i><br>– <i>высокий уровень умений владения и подачи информации (свободно с использованием ТСО)</i> | Наблюдение<br><br>Само-взаимо-оценка | Карта личностного развития<br>Карта самооценки |
| Умение вести полемику, участвовать в дискуссии                              | Самостоятельность в построении дискуссионного выступления | – <i>минимальный уровень умений в построении дискуссионного выступления</i>   | Наблюдение<br><br>Само-взаимо-оценка | Карта личностного развития<br>Карта самооценки |

|  |  |  |                                      |  |
|--|--|--|--------------------------------------|--|
|  |  | – <i>средний уровень</i> умений владения в построении дискуссионного выступления<br>– <i>высокий уровень</i> умений в построении выступления |                                      |  |
| Уровень развития мышления  | сформированность способности мыслить в предмете;- гибкость и многовариантность оценки происходящего, осознание возможности многообразных мысленных «взглядов» на одно и то же социальное явление; умение анализировать, сравнивать, классифицировать явления | – <i>низкий уровень</i><br>– <i>средний уровень</i><br>– <i>высокий уровень</i>  | Психодиагностика                     |  |
| Умение самостоятельно структурировать информацию, проводить сравнение, анализ, обобщение | Самостоятельность  | – <i>низкий уровень</i><br>– <i>средний уровень</i><br>– <i>высокий уровень</i>  | Наблюдение<br><br>Само-взаимо-оценка | Карта личностного развития<br>Карта самооценки |
| Усвоение знаний, умений, навыков в рамках содержания программы                           | Уровень усвоения знаний, умений, навыков в рамках содержания программы   | – <i>низкий уровень</i><br>– <i>средний уровень</i><br>– <i>высокий уровень</i>  | тестирование                         | Тесты по темам                                 |
| Участие в конкурсах и олимпиадах   | Уровень успешности каждого школьника по отдельности и статистика в целом по группе   | – <i>низкий уровень</i><br>– <i>средний уровень</i><br><i>высокий уровень</i>  | статистика                           |  |

**Карта личностного развития обучающегося в процессе освоения программы**  
(заполняет педагог)

Ф.И.  
ученика \_\_\_\_\_  
Творческое  
объединение \_\_\_\_\_  
Ф.И.О  
педагога \_\_\_\_\_

| Показатели (оцениваемые параметры) | Первое | Второе |
|------------------------------------|--------|--------|
|------------------------------------|--------|--------|

|                                   | полугодие | полугодие |
|-----------------------------------|-----------|-----------|
| Познавательная активность         |           |           |
| Умение работать в команде         |           |           |
| Умение выступать перед аудиторией |           |           |
| Уровень развития мышления         |           |           |
| Креативность                      |           |           |
| Работа с источниками информации   |           |           |
| Самостоятельность в решении задач |           |           |
| Участие в соревнованиях           |           |           |

**Карта саморазвития** (заполняет обучающийся самостоятельно для себя)

Ф.И. \_\_\_\_\_

ОЦЕНКА

Дата заполнения \_\_\_\_\_

Творческое объединение \_\_\_\_\_

«0» - не развито

«1» - в слабой степени

«2» - в средней степени

«3» - в сильной степени

| №п/п | Показатели                                      | Начало года | Конец года |
|------|---|-------------|------------|
| 1.   | Стремление к знаниям (любопытность)             |             |            |
| 2.   | Творческое применение знаний                    |             |            |
| 3.   | Умение ставить цели                             |             |            |
| 4.   | Планирование своей работы                       |             |            |
| 5.   | Определять порядок и способы выполнения задания |             |            |
| 6.   | Прогнозировать последствия действий             |             |            |
| 7.   | Умение работать с литературой                   |             |            |
| 8.   | Умение работать с Интернет-ресурсами            |             |            |
| 9.   | Умение проводить исследование                   |             |            |
| 10.  | Уровень развития мышления                       |             |            |
| 11.  | Умение выступать перед аудиторией               |             |            |
| 12.  | Умение участвовать в дискуссии                  |             |            |
| 13.  | Конфликтность                                   |             |            |
| 14.  | Соблюдение режима деятельности                  |             |            |
| 15.  | Рациональное отношение к своему здоровью        |             |            |

- Карта заполняется учеником в начале и в конце учебного года. Подсчет общего количества баллов дает возможность определить уровень саморазвития и самооценки, направленность интересов и возможностей ученика.
- Карта служит инструментом определения уровня развитости учащихся, если кроме самооценки используется взаимооценка и оценки взрослых.
- Из 45 возможных баллов: до 25– низкий уровень, до 35– средний, до 45 – высокий  
*Такая карта может составляться учащимися творческого объединения коллективно, на первом занятии по программе*

**Примерные образцы заданий**



## ВАРИАНТ-1 УРОВЕНЬ-А (1 балл за каждое задание)

1. В какой обуви больше мёрзнут ноги зимой: в просторной или в тесной? Почему?
2. Какое количество теплоты пошло на нагревание чугунной болванки массой 28 кг, имеющей температуру  $25^{\circ}\text{C}$  до температуры  $1125^{\circ}\text{C}$  ?
3. Сколько энергии выделится при полном сгорании 14 кг древесного угля ?
4. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы расплавить лёд массой 6 кг, имеющий температуру  $0^{\circ}\text{C}$ ?
5. Что обладает большей энергией: вода при  $100^{\circ}\text{C}$  или пар той же массы при той же температуре?
6. Начертите электрическую схему цепи, состоящей из источника тока, выключателя, лампы и амперметра.
7. Электрическая плитка включена в цепь с напряжением 220 В. Сопротивление спирали плитки 24 Ом. Определите силу тока, проходящего по спирали плитки.
8. Чему равно сопротивление никелиновой проволоки, имеющей длину 8 м и поперечное сечение  $4\text{ мм}^2$  ?
9. Определите работу тока в электрической лампе за 20 с при напряжении 12 В при силе тока 3,5 А.
10. Постройте изображение предмета, находящегося за двойным фокусом собирающей линзы.

## УРОВЕНЬ-В (2 балла за каждое задание)

1. Почему в металлических печных трубах тяга меньше, чем в кирпичных?
2. Сколько воды можно нагреть от  $15^{\circ}\text{C}$  до кипения, если сообщить ей 178,5 кДж теплоты.
3. Сколько энергии потребуется для плавления куска свинца массой 0,5 кг, взятого при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  ?
4. Начертите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, двух параллельно соединённых ламп выключателя и вольтметра, измеряющего напряжение на источнике тока .
5. Определите силу тока, протекающего через реостат, изготовленный из никелиновой проволоки длиной 50 м и площадью поперечного сечения  $1\text{ мм}^2$ , если напряжение на зажимах реостата 45 В.
6. Определите стоимость израсходованной электроэнергии при пользовании телевизором в течение 1,5 ч. Потребляемая мощность телевизора равна 200 Вт, а стоимость электроэнергии 2,26 руб за 1 кВтч.
7. Какое количество теплоты выделится в спирали электрической лампы за 20 с ,если при напряжении 5В сила тока в ней 0,2 А ?
8. Постройте изображение предмета в собирающей линзе, если он находится между фокусом и линзой .

## УРОВЕНЬ-С (3 балла за каждое задание)

1. Какое количество теплоты пойдёт на нагревание воды от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$  в бассейне, длина которого 100 м, ширина 6 м и глубина 2 м ?
2. Постройте примерный график для нагревания, плавления и отвердевания олова ( после плавления и кратковременного нагревания жидкого олова нагреватель отключён).
3. Сопротивление медной проволоки длиной 90 м равно 2 Ом. Определите сечение проволоки и её массу. Объём цилиндрической проволоки равен произведению сечения на длину.
4. Рассчитайте стоимость электрической энергии при тарифе 2,26 руб за 1 кВтч, потребляемой электрическим утюгом за 4 часа работы, если он включён в электрическую сеть с напряжением 120 В при силе тока 2,5 А .
5. Электрический чайник включён в сеть с напряжением 220 В. Определите количество теплоты, выделяемой спиралью чайника сопротивлением 55 Ом за каждую секунду. Чему равна мощность, потребляемая чайником?
6. Постройте изображение предмета в рассеивающей линзе, если предмет находится между фокусом и двойным фокусом линзы. Охарактеризуйте его.

## Критерии оценивания работы:

Для получения зачета необходимо правильно выполнить 75% задания.

## Примерные образцы олимпиадных (турнирных) задач

А.П. Кузнецов, С.П. Кузнецов, Л.А. Мельников, А.В. Савин, В.Н. Шевцов

50 ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ Саратов Издательство «Научная книга» 2006

Авторами изданы книги, посвященные как олимпиадным задачам, так и «неформальной» физике (оценки, метод размерностей, компьютерное моделирование, исследовательская работа школьников и т.д.). В электронном варианте эти книги можно найти в сети Internet по адресам:

<http://www.sgtnd.narod.ru/publ/rus/main.htm#other>

<http://www.sgtnd.narod.ru/wts/rus/olimprobl.htm>

<http://www.sgtnd.narod.ru/wts/rus/krdf.htm>

1. Прибор для измерения плотности жидкости – ареометр – в простейшем случае представляет собой цилиндрическое тело, внутри нижней части которого закреплен груз, обеспечивающий устойчивое плавание ареометра в вертикальном положении, а на боковую поверхность нанесена шкала плотностей так, что при плавании ареометра в однородной жидкости он погружается точно до отметки, соответствующей ее плотности. В широкий и глубокий сосуд с водой поверх нее налит слой бензина толщиной  $h=10$  см. Какую плотность покажет ареометр массой  $M=10$  грамм, опущенный в этот сосуд? Как изменятся его показания, если толщину слоя бензина увеличить вдвое? Считайте, что диаметр ареометра намного меньше диаметра сосуда. Плотность воды  $1,0$  г/см<sup>3</sup>, бензина  $0,75$  г/см<sup>3</sup>, площадь поперечного сечения ареометра  $1$  см<sup>2</sup>.

2. Согласно одной из средневековых моделей мира, Земля лежит на спине кита, плавающего в океане. Оцените характерные размеры этого ки-та. Землю считайте полусферой радиуса  $R=6400$  км, плотность земных пород  $\rho_3=5,5$  г/см<sup>3</sup>, плотность кита  $\rho_k=0,9$  г/см<sup>3</sup>.

Указание: кита можно представить в виде цилиндра, диаметр которого в несколько (например, в 10) раз меньше его длины.

3. Открытый сверху цилиндрический бак полностью наполнялся водой из крана за время  $t_1$ . Со временем в его дне образовалось небольшое отверстие, через которое вся вода из полностью наполненного бака при закрытом кране выливается за время  $t_2$ . Теперь пустой бак поставили под открытый кран на промежуток времени, много больший как  $t_2$ , так и  $t_1$ . За какое время выльется вся вода из бака, если кран закрыть? Скорость истечения воды из крана постоянна.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Благоразумный наставник прежде  
всего должен узнать свойства ума и  
характера поручаемого ему ученика.

М.Ф. Квинтилиан

При реализации программы «Физика в задачах» используются материалы методических пособий:

Паркевич Е.В. Неравенство Коши-Буняковского// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Движение проводников в магнитном поле// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Эквивалентные преобразования электрических цепей// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Гидростатика// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Иррациональные уравнения и неравенства// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Конденсаторы// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Механические колебания// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Механические свойства пружины// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Зеркала и отражающие поверхности// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Паркевич Е.В. Зеркала и отражающие поверхности// Методическое пособие по подготовке к олимпиадам Московский физико-технический институт/ М., 2014

Методическая основа для разработки методических материалов программы

Григорьев Ю. М., Муравьев В. М., Потапов В. Ф. ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ. МЕЖДУНАРОДНАЯ ОЛИМПИАДА. ТУЙМААДА Под общей редакцией Селюка Б. В. Москва Издательство МЦНМО 2007 год

### ***Методические рекомендации для педагогов по составлению физических задач***

Физической задачей в учебной практике обычно называют небольшую проблему, которая решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики. Решение и анализ задачи позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Задачи развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения программного материала и его усвоения. В основе каждой физической задачи положено то или иное частное проявление одного или нескольких фундаментальных законов природы и их следствий. Поэтому, прежде чем приступить к решению задач какого-либо раздела программы, следует тщательно проработать теорию вопроса и внимательно разобрать иллюстрирующие ее примеры. Без твердого знания теории нельзя рассчитывать на успешное решение и анализ даже простых задач, не говоря уже о более сложных.

В качестве основных форм организации учебных занятий предлагается проведение *минилекций, практических занятий*, на которых происходит повторение ранее изученного

материала на более высоком уровне, введение новых понятий, разбор готовых решений задач, индивидуальное или групповое решение стандартных и нестандартных задач.

Каждый теоретический блок завершается *минитурниром или олимпиадой* по решению стандартных и нестандартных, олимпиадных задач. Образовательным продуктом после изучения каждого блока является *презентация или опорный конспект* по теоретическому материалу, алгоритмы решения типовых задач и примеры решения нестандартных и творческих задач, представление авторских задач. Итоговое занятие за год проводится в форме *Большой олимпиады*. Вопросы для самоконтроля, дают возможность учащимся проверить уровень усвоения соответствующего учебного материала. Каждый из таких вопросов сопровождается набором ответов, из которых следует выбрать один или несколько правильных; в некоторых случаях требуется также указать правильное обоснование ответа, выбрав его из приведенных при задании. Несовпадение (или неполное совпадение) выбранных ответов с приведенным эталоном укажет учащемуся на необходимость повторной проработки методических указаний к данной группе задач или соответствующего материала рекомендуемой литературы.

*Минитурнир* проводится как форма подведения итогов изучения материала по теме.

*Заочные олимпиады* используются как форма систематической самостоятельной работы учащихся, которая развивают их интерес к химии, является источником новой информации.

*Интернет-олимпиады* форма заочной олимпиады с использованием интернет-технологии.

*Конференция* – форма научного общения. Участникам за 2–3 недели до начала конференции предлагаются на выбор темы для выступления на конференции. Обучающиеся готовят небольшие рефераты, которые оцениваются по определенной системе.

Уровень подготовки учащихся по физике может существенно различаться, поэтому отбор задач проводится таким образом, чтобы часть задач была посильной для решения большинством учащихся, а сложные задания позволяли бы выявить учащихся, которые наиболее широко эрудированны в разных разделах физики. На практических занятиях ЗАДАЧА уровня российской или международной олимпиады выступает как ПРОБЛЕМА и как ОБЪЕКТ исследования и моделирования хода её решения.

Подборка задач по теме должна быть такой, чтобы она отражала их взаимосвязь по структуре логических, физических и математических операций. В связи с этим можно выделить следующие группы задач:

задачи на усвоение основных физических понятий и законов;

задачи, ориентирующие деятельность ученика на поиск решения;

задачи, создающие условия творческой деятельности - это нестандартные задачи, решение которых невозможно известными учащимися приёмами.

Развитие поисковых и творческих навыков при решении задач можно осуществить, применяя следующие методы:

— использование предписаний алгоритмического типа, как обобщённых, так и частных, предназначенных для решения задач по данной теме;

— использование эвристических приемов поиска решения нестандартных олимпиадных задач.

Ценность задач определяется прежде всего той физической информацией, которую они содержат. Поэтому особого внимания заслуживают задачи, в которых описываются классические фундаментальные опыты и открытия, заложившие в основу современной физики, а также задачи, показывающие присущие физике методы исследования. Примерами могут служить задачи об опытах Штерна, О.Герике, А.Ф.Иоффе.

Понятие об основном физическом методе исследования явлений природы – эксперименте, основу которого составляют измерения и математические исследования

функциональной зависимости между физическими величинами, формируется с помощью экспериментальных задач.

Задачи с историческим содержанием позволяют показать борьбу идей, возникавшие перед учеными трудности и пути их преодоления.

Весьма полезно составление физических задач политехнического содержания на базе местного производства. Один из проектов международной телевизионной связи предусматривает применение для этой цели спутника Земли. На какую высоту над экватором нужно запустить спутник на восток, чтобы с Земли он казался неподвижным? Какое минимальное количество таких спутников нужно запустить, чтобы любая точка экватора «просматривалась» хотя бы одним спутником? Значительный интерес для связи физики с живой природой представляют задачи с биофизическим содержанием.

Наряду с задачами производственного и естественнонаучного содержания большое значение для связи обучения с жизнью имеют задачи о физических явлениях в быту. Они помогают видеть физику «вокруг нас», воспитывают у учащихся наблюдательность.

В целях политехнического обучения задачи важны также как средство формирования ряда практических умений и навыков. В процессе решения задач учащиеся приобретают умения и навыки применять свои знания для анализа различных физических явлений в природе, технике и быту; выполнять чертежи, рисунки, графики; производить расчеты; пользоваться справочной литературой; употреблять при решении экспериментальных задач приборы и инструменты...

С помощью задач можно ознакомить учащихся с возникновением новых прогрессивных идей, обратить внимание на достижения российской науки и техники.

Под технологией решения задач понимают совокупность приемов и операций, выполнение которых приводит к ответу на вопрос задачи, к нахождению связи между искомым и заданным в её условии. В психологии процесс мышления чаще всего определяется как аналитическо-синтетический. Логические приемы, осуществляемые при решении задач, также включают в себя анализ и синтез, которые сопровождают друг друга. В то же время аналитический и синтетический приемы часто рассматривают отдельно, хотя это деление является условным. При использовании аналитического приема решение задачи начинают с анализа вопроса задачи и записи формулы, в которую входит искомая величина. Затем для величин, содержащихся в этой формуле, записывают уравнение, устанавливающее их связь с величинами, заданными в условии. При использовании синтетического приема решение задачи начинают с выяснения связи величин, данных в условии задачи, с другими до тех пор, пока в уравнение в качестве неизвестной не войдет искомая величина. Синтез и анализ в решении задач также неразделимы, как индукция и дедукция в процессе мышления. При решении физических задач используют анализ и синтез взятые в совокупности, т.е. практически применяют аналитико-синтетический метод. Аналитико-синтетический метод – основной метод решения задач по физике в средней школе во всех классах. Удачное применение его в учебном процессе позволяет вести учащихся по правильному пути отыскания решения задачи и способствует развитию их логического мышления. При этом методе решения путем анализа, начиная с вопроса задачи выясняют, что надо для её решения, а затем, расчлняя сложную задачу на более простые, доходят до известных величин, данных в условии задачи. Затем с помощью синтеза рассуждения проводят в обратном порядке: используя известные величины и подбирая необходимые соотношения, производят ряд действий, в результате которых находят неизвестное.

Отбор задач по определённой теме и определение последовательности их решения должна удовлетворять ряду требований. Одно из основных требований - это решение задач от простого к сложному. Например, актуализацию умений и навыков можно начать с тренировочных заданий, затем ввести более сложные расчётные, экспериментальные задачи или задачи другого характера, которые связывают возрастающее число физических

величин и явлений. И, наконец, для систематизации и более глубокого понимания темы, перейти к сложным комбинированным задачам технического содержания.

Необходимо, чтобы каждая задача, вносила какой – то вклад в совершенствование знаний учащихся, углубляла понимание связей между величинами, конкретизировала понятия и раскрывала новые черты, которые не были в достаточной мере выявлены и углублены в других видах занятий, учила бы применению новых знаний.

Выделение блоков в программе оправдано системой физики как науки. Это тот фундамент, на котором базируется все физическое знание. Содержание выделенных блоков зависит от уровня базовых знаний учащихся.

Немаловажную роль при разработке и отборе задач играют межпредметные связи. Физику нельзя рассматривать в отрыве от других естественных наук. В различных областях физики необходимы знания по химии, биологии, географии и, конечно же, математике. Введение в содержание заданий материала из других наук ни в коем случае не умаляет их «физичности», а, напротив, способствует расширению кругозора обучающихся, осознанию ими места физики в современном естествознании, творческому развитию знаний школьников. Такие «межпредметные» задачи усиливают физическую составляющую и показывают тесную взаимосвязь естественных наук.

Независимо от уровня сложности для решения отбираются задачи нетривиальные по содержанию, по форме, по подходам к решению (то, что сейчас называется творческими заданиями).

Форма подачи задач разная:

- Условие с четко сформулированным вопросом или заданием в конце. При этом вопросов может быть несколько. Выстраивается определенная логика вопросов.
- Тесты с выбором одного ответа.
- Задачи, в которых повествовательный текст прерывается вопросами.
- Особая группа задач в программе – комбинированные, т.е. сочетающими в себе несколько типов задач.

В методике обучения сложность и трудность задачи – разные понятия. Сложность – понятие объективное, оно показывает, что задача включает в себя несколько различных типов задач. Трудность – понятие субъективное, это восприятие задачи субъектом (т.е. решающим ее человеком). Одна и та же задача для одного ученика может оказаться простой, для другого – трудной. В определенной степени показателем трудности задачи можно считать результативность ее выполнения. Для объективизации понятия «трудность» можно выделить такие условия, как:

- знакомство решающих с материалом задачи;
- знакомство решающих с подобным типом задач;
- знакомство решающих с различными способами (подходами) решения задач.

Немаловажную роль играют способность обучающихся правильно и полно воспринимать условия задачи и наличие у решающего интуиции, которая развивается в процессе накопления опыта решения задач.

Основные методические требования к отбору задач:

1. Содержание задачи должно опираться на примерную программу содержания соответствующего класса. Для успешного решения задачи необходимо не только и не столько знание фактического материала, сколько умение учащихся логически мыслить и их интуиция.
2. Задача должна нести познавательную нагрузку.
3. Задача должна быть комбинированной: включать вопросы как качественного, так и расчетного характера; желательно, чтобы в задаче содержался и материал из других естественнонаучных дисциплин.
4. Задача должна быть интересна (не только с точки зрения занимательности). В ней должна быть «изюминка».

5. По возможности и задачи, и вопросы должны быть составлены и сформулированы оригинально.
6. Условие задачи должно быть сформулировано четко. Условие не может занимать больше одной страницы печатного текста.
7. Вопросы задачи должны быть сформулированы четко и выделены в тексте или в конце текста задания.
8. Система оценивания решения задачи опирается на поэлементный анализ и строится на основе вопросов. Система оценок должна быть гибкой и сводящей к минимуму субъективность проверки.
9. Если материал заданий недостаточно представлен в школьной программе, в качестве обучающего компонента должна быть дана краткая теоретическая справка.
10. Широкое использование принципа преемственности заданий (от этапа к этапу даются задания на использование одного и того же понятия или процесса по нарастанию сложности).
11. Решение задания должно быть понятным, логически выстроенным и включать систему оценивания.
12. По возможности следует использовать эпиграфы к задачам. Это, с одной стороны, «введение» в задачу, в котором автор может дать и подсказку. С другой стороны, эпиграф «очеловечивает» задачу, делает ее еще более интересной.
13. Тексты решений задач должны быть развивающими, обучающими (ознакомительными).

#### *Педагогические технологии*

В процессе реализации программы используются разные технологии:

*технология проблемного обучения*, которая предполагает создание проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей;

*технология уровневой дифференциации* позволяет организовывать дифференцированный подход в обучении с учетом индивидуальных особенностей учащихся;

*игровая технология* развивают познавательную активность учащихся, их творческие и коммуникативные способности, развивает лидерские качества;

*"Кейс" - технология*, как особый метод создания проблемных ситуаций на основе фактов реальной жизни. Учащиеся анализируют данную ситуацию, предлагают возможные решения и выбирают лучшее из них. Кейс – это инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач. Он способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления. Увязывает теорию с практикой.

*метод проектов (проектных задач)*, в которых через набор определенных заданий задается система учебных действий, направленных на получение ещё никогда не существовавшего в практике ученика результата («продукта»). Реализуя проекты, учащиеся проводят исследования, осваивая методологию проектно-исследовательской деятельности.

*ИКТ-технологии* применяются в самых разных целях: и как средство для создания информационно-методических материалов (конспектов, методических разработок и пр.), и как средство обеспечения наглядности (презентации), и как средство обработки информации (текстовой, статистической информации для обработки анкет, построения диаграмм, графиков при исследовании динамики тех или иных процессов), и как средство коммуникации (электронная почта, группа в Контакте, чаты и т.п.). Информационные технологии позволяют обновить и разнообразить формы работы с учащимися, сделать их творческими; упростить процесс общения с учениками и их родителями.

Для подготовки к участию в олимпиадах, конкурсах и решения конкретных

проблем учащегося используются *технологии индивидуального образовательного маршрута, педагогической поддержки.*

Программа предполагает индивидуальный подход к учащимся, корректное выстраивание образовательной траектории развития, помощь в самоопределении. Любой образовательный процесс обязательно включает в себя *воспитательный аспект.* Ученики, способные решать нетрадиционные задачи, зачастую обладают завышенным самомнением и низкой степенью социализации. Это необходимо учитывать и стараться максимально корректировать негативные стороны характера учеников.

Важно обратить внимание на подготовку по математике. Необходим прочный фундамент математических знаний. Успешное постижение физики невозможно без этой науки.

Кроме естественнонаучных знаний у обучающихся должен формироваться определенный *набор методологических приемов – способов, помогающих добывать новые знания и творчески перерабатывать уже имеющиеся.* Такие приемы формируются в процессе проектирования, моделирования процессов, разработки собственных авторских задач.

### **Методические рекомендации по подготовке к олимпиадам по физике**

*Составлены с использованием Интернет-ресурсов адаптированы к условиям дополнительного образования*

Современные требования к организации обучения школьников согласно модернизации образования нацеливают педагога на развитие творческой, социально-активной личности, выявление ее познавательных интересов и потребностей, выдвигает задачу развития познавательных способностей, активизации самостоятельности учащихся. Современный этап развития науки и техники требует как подготовки большого числа высококвалифицированных специалистов в области естественных и технических наук, так и существенного совершенствования этой подготовки. Надлежащее решение этих задач невозможно, в первую очередь, без значительного повышения уровня преподавания дисциплин естественнонаучного цикла и курса математики, усиления при обучении школьников индивидуального подхода к ним, раннего выявления и развития творческих способностей школьников.

Гуманистические тенденции развития современного образования ориентированы на развитие личности. В современных условиях перехода к личностно-ориентированному образованию особое значение приобретает проблема работы с одарёнными учащимися, в том числе в области физики. При этом важным оказывается не только развитие имеющейся одарённости учащихся, но и выявление одарённости, ещё никак себя не проявившей. Значение работы с одарёнными в области физики учащимися трудно переоценить в связи с особенностями в социально-экономическом развитии страны в настоящее время, приводящими к острой необходимости подготовки значительного числа специалистов самого высокого уровня в области физики и техники.

Нынешнему поколению, растущему в условиях стремительных перемен, жить придётся в совершенно ином обществе, динамически изменяющемся, поэтому важнейшей задачей становится проблема подготовки молодёжи самостоятельно действовать, принимать решения. Особое место среди всех видов и форм деятельности обучаемых, способствующих активизации познавательной самостоятельности, реализации творческого потенциала школьников занимает участие школьников в олимпиадах. Предметные олимпиады являются соревнованием школьников по общеобразовательным предметам. Главная их задача заключается в повышении интереса учащихся к изучению школьных дисциплин и выявлению талантливых учащихся. Олимпиады позволяют школьникам, проверить и критически оценить свои возможности, определиться в выборе дальнейших путей своего образования. В отличие от конкурсов, написания рефератов или исследовательских работ, олимпиады охватывают более



широкий круг знаний по тому или иному школьному курсу и способствуют формированию более широкой эрудиции, к чему так стремиться любой учитель. Олимпиады привносят в изучение предмета творческое начало. Дети, увлеченные той или иной наукой, не должны откладывать творчество на завтра. Им нужно пробовать свои силы уже сегодня в достаточно серьезных испытаниях.

Задачи, которые предлагаются участникам олимпиад, несколько отличаются от типовых школьных задач. Главная характерная особенность олимпиадной задачи – ее нестандартность, то есть внешняя непохожесть на типовые задачи. Для решения большинства олимпиадных задач практически никогда не требуется знание материала, изучение которого не предусмотрено школьными программами физики и математики. Однако решение олимпиадных физических задач требует умения строить физические модели, глубокого понимания физических законов, умения самостоятельно применять их в различных ситуациях, а также свободного владения математическим аппаратом (без последнего получение решения большинства физических задач невозможно).

Учащиеся не очень хорошо решают нестандартные задачи предлагаемого уровня. И одной из причин является отсутствие в школах специальной системы подготовки учащихся к олимпиадам по физике. Подготовка учащихся к олимпиадам по физике должна быть специальной, уточним: она обязательно должна быть долгосрочной, комплексной, системной и отличной от школьных занятий, как по программе, так и по методам обучения.

**Теоретические задания.** Совершенно не случайно все конкурсные и олимпиадные задания предлагаются в виде задач. Именно решение задач по физике позволяет судить как о степени теоретической подготовленности учащегося, так и об уровне его логического мышления. Теоретические задания по физике региональных и всероссийских олимпиад можно условно разделить на две категории. Первая уводит в условный мир идеализированных моделей: материальных точек, невесомых и нерастяжимых нитей, идеальных индуктивностей и емкостей и др. Задачи такого типа представляют собой своего рода головоломки, в которых непросто разобраться. Для их решения кроме хорошего знания законов физики нужно еще знать "маленькие хитрости", проявить изобретательность и смекалку, умение выбрать нетривиальный способ рассуждения (обычные же способы или нерациональны, или невозможны при использовании школьного математического аппарата).

Вторая категория—это задачи, приближенные к практике, родившиеся под влиянием физического эксперимента или при наблюдениях явлений природы. В таких задачах рассматриваются не идеализированные схемы, а реальные физические объекты. Зачастую они носят оценочный характер и, по существу, являются небольшими физическими исследованиями, а их решение — прообразом научного поиска. Важная особенность теоретических задач всех этапов олимпиад — их физическая сущность.

**Экспериментальные задания** Всем известно, что физика – наука экспериментальная. Именно поэтому самой высокобалльной задачей олимпиады по физике является экспериментальная задача. Задачу называют экспериментальной, если для ее решения необходимо использовать измерения.

При постановке экспериментальных заданий в силу множества объективных факторов преимущество отдается наиболее простым в плане использования оборудования. Нужно отметить, что простота задания и применяемых экспериментальных средств не есть серьезный недостаток; наоборот, это достоинство; академик П.Л. Капица подчеркивал, что чем более простыми средствами выполняется эксперимент, тем он более ценен для учащихся.

Обычно экспериментальное задание предполагает несколько способов его выполнения; ученик должен провести анализ каждого, оценить точность получающихся результатов и выбрать оптимальный. Особую ценность представляют задания, которые в определенной своей части посильны каждому ученику и в то же время содержат элементы, которые

доступны лишь немногим, например самым наблюдательным.

Можно выделить несколько типов экспериментальных заданий:

измерение параметров физической системы;

исследование зависимостей (в том числе не изучаемых в школьном курсе);

определение схемы (электрической, механической, оптической), скрытой в "черном ящике", и ее параметров;

конструирование действующей модели технического устройства.

### **Организация дополнительной работы с одаренными учащимися**

Основное направление дополнительных занятий – установление связей между отдельными темами, изучаемыми в различных классах средней общеобразовательной школы.

Основной принцип – не дать забыть пройденный материал, даже если он изучался в прошлые годы.

Основная форма занятий – индивидуальные занятия или групповые лекции с индивидуальными консультациями.

#### **а) Дополнительная работа с одаренными учащимися должна быть долгосрочной.**

Научить ребят решать задачи по физике очень не просто. Можно хорошо знать теорию и не уметь решить даже простейшую задачу. Для того, чтобы успешно решать задачи, знание теории необходимо, но недостаточно. И причина этого в том, что умение решать задачи по физике требует не только конкретных знаний, но в большей степени знаний обобщенных, которые приобретаются только на опыте, в процессе решения большого количества задач. Отсюда, и это едва ли не главное условие обучения, - необходимо время для приобретения этого опыта.

Практика показывает, что не менее года систематических дополнительных специальных занятий необходимо провести с ребенком, прежде чем можно будет с надеждой на успех направлять его на олимпиаду по физике. Поэтому начинать подготовку к олимпиаде по физике учащегося, у которого определился интерес и способности к изучению физики, желательно уже с 7 класса. Причем дополнительные занятия с одаренными ребятами должны быть не только постоянными в течение всего учебного времени, не должны они прерываться и во время школьных каникул.

#### **б) Интенсивность дополнительных занятий.**

Интенсивность занятий зависит от общей занятости учащегося. В идеале дополнительные занятия обзорного вида нужно проводить как можно чаще, например, не реже трех раз в неделю. При переходе непосредственно к методам решения задач интервал между занятиями увеличивается до недели, так как на решение предложенного набора задач необходимо время. Но в течение этой недели необходимо устраивать консультации для разрешения возникающих вопросов. Во многих школах для интенсивных занятий используют каникулы, выдавая за это время максимум информации. Но такие занятия практически всегда имеют невысокий КПД, так как закрепления начитанного учителем материала не происходит. Значит, при таком графике работы методика должна быть специальной, учитывающей не только объем информации, но и методы наиболее эффективной ее обработки.

**в) Формы дополнительных занятий.** Если на начальном этапе дополнительной работы с учащимися групповые занятия практикуются как основные, то по мере выявления различной степени одаренности детей занятия все больше приобретают индивидуальный характер.

Более того, групповые занятия дают нужный эффект только в сочетании с индивидуальными консультациями и постоянным контролем за выполнением намеченных заданий. Многие учителя практикуют заведение специальных дневников, куда записывают индивидуальный график дополнительных занятий, задание на определенный срок и отметки о выполнении этого задания. Именно такая работа учителя окупается успехами его учеников.

Следует обратить внимание, что целью дополнительных занятий является не столько изучение нового материала, сколько обобщение, систематизация и расширение уже имеющихся у учащихся знаний. Поэтому возможно объединение учащихся разных классов при работе над какой-то конкретной темой, или наоборот, разъединение даже одноклассников на разные группы в соответствии с их способностями.

**г) Программа подготовки учащихся к олимпиадам должна быть комплексной.**

Дополнительные занятия с одаренными ребятами должны проводиться в строгом соответствии с составленной программой. Бессистемные занятия по решению задач повышенной трудности чаще всего ничего или почти ничего не дают. По мере выявления способностей или наоборот не способностей детей освоить предложенную программу, она обязательно корректируется. Именно программа должна учитывать и отражать индивидуальные особенности каждого одаренного ребенка.

Отличительной особенностью подготовки к олимпиаде по физике является ее комплексность. Это не просто дополнительные занятия по углубленной программе. В отличие от других предметов, подготовка к олимпиаде по физике требует обязательного расширения и углубления знаний практически всех, изучаемых в школе разделов математики, знания основ строения вещества, изучаемого в химии, основ информатики, а также приемов развития памяти и методов запоминания.

Это должен быть комплекс взаимосвязанных тематикой и временем изучения программ по математике, физике, химии и информатике. Именно такое сочетание дает достаточно быстрое и качественное овладение приемами и методами решения физических задач. И если включение химии и информатики в программу подготовки к олимпиаде по физике может быть делом нужным, но не жизненно важным, то без специальных занятий по математике подготовка к олимпиаде по физике состояться просто не может. Дело в том, что решить физическую задачу – означает восстановить неизвестные связи параметров и величин заданного физического явления. Любое решение физической задачи предполагает три обязательных этапа: физический – он заключается в анализе процесса или явления и составлении замкнутой системы уравнений; математический – получение решения этой системы в общем и числовом виде; заключительный – анализ решения с физической точки зрения. Поэтому решение задач по физике требует очень глубоких знаний практически всех разделов математики. Все проводимые олимпиады по физике показывают, что учащиеся не справляются с математической частью физических задач, в особенности, если требуется знание геометрии или тригонометрии.

**д) Математическая часть программы подготовки к олимпиаде по физике.**

В программу подготовки к олимпиаде по физике обязательно должна быть включена программа по математике, включающая разделы в соответствии с возрастом учащихся. Практика показывает, что занятия по математике лучше проводить циклами, опережающими занятия по физике. Программа таких занятий ориентирована на выработку у учащихся практических навыков по решению уравнений (неравенств) и систем уравнений (неравенств) различных типов. И только после этого начинаются занятия непосредственно физикой.

Нежелательно форсировать прохождение тем. Нужно дать возможность знаниям хоть немного «устояться». Тем самым одновременно обеспечивается минимальный запас времени для выравнивания пройденного материала (в зависимости от нюансов используемой учителем программы).

В среднем задания должны устраивать и тех, кто вынужден работать по новым программам и тех, кто работает по старым программам. В современных условиях невозможно предложить программу олимпиад, устраивающую всех.

Наиболее сложная ситуация в 9 классе. Объем знаний, которые могут пригодиться на олимпиаде, резко возрастает, а часов, предусмотренных планом учебной нагрузки, мало. Совсем не легко давать какие-либо конкретные рекомендации по подготовке к олимпиадам, воспитании олимпийца. Тем не менее, есть несколько подходов при решении

данной проблемы: Успешная подготовка – это решение как можно большего числа олимпиадных задач. Успешная подготовка – это более подробное дополнительное изучение тем школьного курса. При этом не следует решать сложные задачи. За сложностью решения может потеряться суть явления. Сложные задачи можно подключить на заключительном этапе подготовки.

Изучение различных методов решения задач. Правда, возможен и комбинированный способ.

Ученик 7 класса любознателен, интересен, непосредствен. Важно поддержать этот интерес и увлечь физикой.

**Принцип №1:** ненавязчивость и добровольность. Личность учителя, его желание и умение заинтересовать является толчком к началу занятий. Учитывая возраст и багаж математических и физических знаний, возникает необходимость в правильном подборе заданий и упражнений на первом этапе.

**Принцип №2:** высокая мотивация обучения. Желание заниматься напрямую связано с мотивацией учащегося. На примере старших товарищей, удачное выступление на олимпиадах, поступление в престижное учебное заведение является достаточной мотивацией для занятий. Дело в том, что олимпиадные задачи «выдумываются» жюри олимпиады в подавляющем большинстве своем достаточно просты. Для их решения необходимо угадать красивую идею (обычно маскируемую автором задачи в условии). Предлагаемые же человеку природой проблемы чаще всего устроены по-иному и редко допускают простые и изящные решения. Однако олимпиадные задачи развивают умение глубже мыслить, интуицию, упорство и терпение, учат серьезному подходу при решении проблемы. Экспериментальные задания приближены к реальным задачам. Следует отметить, что реальные задачи решаются в результате многократно повторяемых, проверяемых и уточняемых экспериментов (они часто требуют от физиков нескольких лет подготовительной работы, а не трех-четырех часов «мозгового штурма», к которому сводится экспериментальный тур), громоздких математических выкладок (требующих от физиков гораздо более глубокого знания математики).

Тем не менее, нестандартность мышления, упорство при достижении цели, трудолюбие – качества, которые востребованы в реальной работе в реальной физике, если ею заинтересоваться по-настоящему.

**Принцип №3:** продуманность и систематичность знаний. Задания должны быть продуманы, простой набор олимпиадных задач, на мой взгляд, не подходит. Систематичность занятий обязательна. Пожалуй, самый сложный принцип, требующий продуманности действий, долгосрочного перспективного планирования. Здесь в полной мере проявляются как талант, так и интуиция учителя. От умения спланировать, придерживаться выбранной линии, выполнения намеченного зависит успех начатого дела. Позволю себе несколько рекомендаций при планировании учебного процесса. В олимпиадное движение включаются ученики на раннем этапе изучения физики, а это семиклассники. Для них проводятся дополнительные занятия – консультации, на которых разбираются заявленные вопросы.

Первых два принципа призваны заинтересовать и мотивировать дополнительные занятия ученика. Третий принцип определяет весь ход подготовки. Правильно подобранные задания, их уровень сложности и последовательность зависят от личности ученика. Поэтому рекомендовать универсальную схему подготовки для всех учащихся, по крайней мере, некорректно. Кроме всего прочего ученика предстоит обучить различным навыкам.

**Методические приемы, которые можно использовать при подготовке олимпиадников.**

**Погружение:** индивидуальная работа ученика при поиске возможного решения поставленной задачи.

**Обмен опытом:** работа в двойках, обмен и критика возникших идей.

**Мозговой штурм:** обсуждение решений четверкой.

**Подсказка:** беглое знакомство с авторским решением, с последующим самостоятельным решением.

**Консультации:** консультация у старших и более опытных товарищей.

**Консультация преподавателя.**

*10 советов, с чего начать занятия с олимпиадниками.*

**1 совет.** Когда начинаешь какое - либо дело, вначале сосредоточься на четырех заповедях и устрани себялюбие. Тогда неудача станет невозможной. Вот эти заповеди: не опоздай встать на этот путь, стремись быть полезным, чтить историю, поднимись над личной любовью и личным страданием, существуй во благо человеческое.

**2 совет.** Составьте долгосрочное планирование, рассчитанное на все время обучения вашего подопечного, выберите свой путь (стратегию) и придерживайтесь его.

**3 совет.** У Вас должна быть копилка олимпиадных задач от школьных до международных. Не зацикливайтесь на задачах только Вашего региона — смотрите шире. Мир развивается параллельно.

**4 совет.** К каждому изучаемому вопросу необходимо подборка как дополнительной литературы, так и задач на отработку элементарных навыков. Не забывайте принцип: от простого к сложному, или от школьной олимпиады к Международной.

**5 совет.** Больше давайте работать своим подопечным самостоятельно. Не навязывайте своего мнения. Помогайте только в крайнем случае.

**6 совет.** Систематичность — один из важнейших принципов при занятиях и воспитании олимпийцев. Обязательно продумайте о том, чем будут ваши ученики заниматься послезавтра.

**7 совет.** Используйте различные методы в обучении. Помните: даже самое вкусное блюдо может набить оскомину.

**8 совет.** Чтобы чего - то требовать от Ваших учеников, потребуйте это от себя самого. Вы являетесь первым примером для подражания. Развивайтесь вместе с вашими учениками.

**9 совет.** Каждый человек — уникальная личность, но стоит помнить о команде, используйте преемственность. Подключайте к спору младших школьников старшеклассников, пусть попытаются найти истину в общении, дискуссии.

**10 совет.** Напоследок, мое любимое изречение: «Упорный и терпеливый увидит благоприятный конец начатого дела». Сначала кажется невозможным — потом обычным. Готовясь к олимпиадам по физике, нужно помнить о том, что олимпиада – это всего лишь интеллектуальное соревнование, которое проводится, прежде всего, с целью повышения интереса школьников к изучению предмета. Поэтому не следует расстраиваться, если стать победителем олимпиады не удалось. В любом случае подготовка к олимпиаде позволяет глубже освоить школьную программу, изучить дополнительные вопросы курса физики, научиться решать различные типы задач (в том числе, весьма трудных). В конечном итоге, все это принесет ощутимую пользу в плане получения хорошего образования и положительно скажется при сдаче итоговой аттестации в форме ВНО и дополнительных вступительных испытаний при поступлении в ВУЗы.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### I. Для начинающих:

1. Л.Рудакова, О. Суров, Н. Турчина. «3800 задач по физике для школьников и поступающих в ВУЗы».
2. И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик. «1001 задача по физике с решениями».
3. А.Р. Зильберман «Школьные физические олимпиады».

### II. Для «продвинутых»:

1. Задачники библиотечки «Квант» (А.И. Будзин, А.Р. Зильберман, С.С. Кротов «Раз задача, два задача...», а также И.Ш. Слободецкий, Л.Г. Асламазов «Задачи по физике»).
2. С.Д. Варламов и др. «Задачи Московских городских олимпиад по физике 1986-2005 (2007)».

### III. Для «совсем продвинутых»:

1. О.Я Савченко «Задачи по физике».
2. С.М. Козел, В.П. Слободянин «Всероссийские олимпиады школьников по физике. 1992-2001».
3. И.Ш. Слободецкий, В.А. Орлов «Всесоюзные олимпиады по физике».

Многие из этих задачников имеют раздел с решениями, поэтому можно использовать их в качестве учебных пособий.

1. А.И. Слободянюк. «Физика: экспериментальные задачи в школе». – Одна из немногих книг, в которых написано, как нужно выполнять экспериментальную работу на олимпиаде. Видимо, лучшая книга по экспериментальным олимпиадным задачам.
2. С.М. Козел, В.П. Слободянин. «Всероссийские олимпиады школьников по физике. 1992-2001».
3. И.Ш. Слободецкий, В.А. Орлов. «Всесоюзные олимпиады по физике».
4. С.Д. Варламов, А.Р. Зильберман, В.И. Зинковский. «Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах».
5. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов «Международные физические олимпиады».

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Задачи Московских физических олимпиад 1968 – 1985 г.г. Под ред. С.С.Кротова. — М.: «Наука». Гл. ред. физ.-мат. лит. 1988. — 192 с. — (Б-чка «Квант». Вып. 60)
2. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семёнов М.В., Старокуров Ю.В., Шведов О.Ю., Якута А.А. 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. — ISBN 978-5-94057-320
3. Слободецкий, Орлов. Всесоюзные олимпиады по физике. — М.: Просвещение, 1982 — 256 с.
4. Всероссийские олимпиады по физике 1992 – 2001 г.г. Под ред. С.М. Козела, В.П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2002. – 392 с.
5. Будзин А.И., Зильберман А.Р., Кротов С.С. Раз задача, два задача...— М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1990. — 240 с. — (Б-чка «Квант». Вып. 81)
6. Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1980. — 176 с. — (Б-чка «Квант». Вып. 5)
7. П.В.Маковецкий.Смотри в корень! Научно-популярная. Гл. ред. физ.-мат. лит. изд.-ва «Наука», 1976 г.
8. Задачник Савченко (второе издание).Задачи по физике: Учеб. пособие / И.И.Воробьев, П.И.Зубков, Г.А.Кутузова и др.; Под ред. О.Я.Савченко. - 2-е изд., перераб. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1988. - 461 с.
9. Учебник под редакцией Г.Я. Мякишева для углублённого изучения физики

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Название программы **Физика в задачах**  
 ФИО педагога \_\_\_\_\_  
 Учебный год \_\_\_\_\_  
 Количество месяцев 9  
 Количество недель 36  
 Количество часов 81  
 Группа \_\_\_\_\_  
 Расписание \_\_\_\_\_

Праздничные дни

1,2,3,4,5,6,7,8, 9 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 4 ноября

Промежуточная аттестация декабрь

Итоговая аттестация май

| Дата | № п/п     | Содержание   | Количество часов |          |           |
|------|-----------|--|------------------|----------|-----------|
|      |           |  | Всего            | Теория   | Практика  |
|      | <b>I</b>  | <b>Введение</b>  | <b>3</b>         | <b>2</b> | <b>1</b>  |
|      | 1         | Введение. Содержание курса. Некоторые единицы международной системы (СИ). Соотношения между некоторыми внесистемными единицами и единицами СИ. Значения некоторых фундаментальных физических постоянных.<br><i>Входная диагностика</i>   | 1                | 1        |           |
|      | 2         | Математические методы, как инструмент научного познания физики   | 1                |          | 1         |
|      | 3         | Проектирование, моделирование, исследование – способы познавательной деятельности.   | 1                | 1        |           |
|      | <b>II</b> | <b>Механические явления</b>  | <b>20</b>        | <b>8</b> | <b>12</b> |
|      | 1         | Механическое движение и его виды. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Сложение скоростей<br><i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение пройденного пути, скорости движения, времени при равномерном движении. Решение графических задач при равномерном движении. Решение олимпиадных задач на относительность движения.</i> | 2                | 1        | 1         |
|      | 2         | Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение.<br><i>Моделирование решения теоретических задач на движение. Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение пройденного пути, скорости движения, времени при равноускоренном движении. Решение графических задач при равноускоренном движении.</i>  | 3                | 1        | 2         |
|      | 3         | <i>Решение задач различной степени сложности на движение тел под действием одной из сил - силы тяжести, силы трения, силы упругости. Решение задач на движение тела под действием нескольких сил. Нахождение равнодействующей всех сил, приложенных к телу.</i><br>Сила. Сложение сил. Сила тяжести. Сила трения. Сила упругости.  | 3                | 1        | 2         |
|      | 4         | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на применение законов Ньютона. Решение задач на движение тел по горизонтальной поверхности с ускорением и без ускорения, состояние покоя тел. Движение тел по окружности. Движение тела по наклонной плоскости. Движение связанных тел.</i><br>Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.                  | 3                | 1        | 2         |
|      | 5         | <i>Решение олимпиадных задач на применение закона сохранения</i>   | 2                | 1        | 1         |

|  |            |   |          |          |          |
|--|------------|---|----------|----------|----------|
|  |            | <i>импульса тела.</i><br>Импульс тела. Закон сохранения импульса.   |          |          |          |
|  | 6          | <i>Решение задач на вычисление и сравнение механической работы, мощности тела, на определение и сравнение кинетической и потенциальной энергии тела, на применение закона сохранения энергии.</i><br>Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия.<br>Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.   | 2        | 1        | 1        |
|  | 7          | <i>Решение олимпиадных задач на нахождение КПД простых механизмов.</i> Простые механизмы. КПД простых механизмов.   | 2        | 1        | 1        |
|  | 8          | <i>Решение качественных задач, включающих в себя понятие атмосферного давления, применение закона Паскаля. Решение задач на определение силы Архимеда, определение веса тела в жидкости.</i><br>Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.  | 2        | 1        | 1        |
|  | 9          | МиниТурнир по теме «Механические явления»   | 1        |          | 1        |
|  | <b>III</b> | <b>Строение вещества. Твердое, жидкое, газообразное состояние вещества</b>  | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>4</b> |
|  | 1          | <i>Решение качественных задач по МКТ. Моделирование эксперимента по определению размеров частиц различных веществ.</i><br>Мини презентации по отдельным понятиям этой темы.<br>Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твёрдого тела. Тепловое движение частиц. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. | 2        | 1        | 1        |
|  | 2          | <i>Решение олимпиадных задач по определению количества теплоты при нагревании и охлаждении вещества, плавлении и отвердевании вещества, парообразовании и конденсации вещества.</i>   | 3        | 1        | 2        |
|  | 3          | <i>Итоговый турнир.</i>   | 1        |          | 1        |
|  | <b>IV</b>  | <b>Изменение агрегатного состояния вещества</b>   | <b>8</b> | <b>2</b> | <b>6</b> |
|  | 1          | <i>Моделирование решения экспериментальных задач на изменение агрегатного состояния тела. Решение стандартных и нестандартных задач на плавление и кристаллизацию твёрдых тел.</i><br>Внутренняя энергия и способы её изменения.<br>Количество теплоты при теплопередаче. Плавление, кристаллизация и сублимация твёрдых тел.   | 2        | 1        | 1        |
|  | 2          | <i>Решение задач на взаимные превращения жидкости и газа. Экспериментальное определение влажности воздуха.</i> Взаимные превращения жидкостей и газов. Кипение жидкости. Влажность воздуха.   | 2        | 1        | 1        |
|  | 3          | <i>Решение стандартных и нестандартных задач на вычисление КПД тепловых машин.</i> Тепловые двигатели. КПД идеального теплового двигателя.  | 3        |          | 3        |
|  | 4          | Мини -олимпиада   | 1        |          | 1        |
|  | <b>V</b>   | <b>Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд.</b>   | <b>4</b> | <b>1</b> | <b>3</b> |
|  | 1          | <i>Решение олимпиадных задач на закон сохранения заряда. Решение сложных и нестандартных задач по теме: Явление электризации. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие одноименных и разноименных зарядов.</i>  | 2        | 0,5      | 1,5      |
|  | 2          | <i>Решение олимпиадных задач, сложных и нестандартных задач по теме: Электростатическое поле как часть материи.</i><br>Мини-турнир по теме «Электростатика»   | 2        | 0,5      | 1,5      |



|  |             |  |          |          |          |
|--|-------------|--|----------|----------|----------|
|  | <b>VI</b>   | <b>Законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи.</b>  | <b>5</b> | <b>1</b> | <b>4</b> |
|  | 1           | Решение стандартных и нестандартных задач на закон Ома для участка цепи. Решение сложных и нестандартных задач по теме: Закон Ома для участка цепи.  | 2        | 0,5      | 1,5      |
|  | 2           | Решение стандартных и нестандартных задач на последовательное и параллельное соединение проводников. Моделирование и решение экспериментальных задач по теме: Последовательное и параллельное соединение проводников.                                    | 2        | 0,5      | 1,5      |
|  | 3           | Решение стандартных и нестандартных задач на закон Джоуля-Ленца, работу и мощность электрического тока. Проектирование экспериментальных задач по теме: Работа и мощность электрического тока. Мини-турнир «Законы постоянного тока»                     | 1        |          | 1        |
|  | <b>VII</b>  | <b>Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</b>  | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>2</b> |
|  | 1           | Магнитное поле как часть материи. Сила Ампера. Презентация по данной теме.   | 1        | 1        |          |
|  | 2           | Опыты Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Решение стандартных и нестандартных задач на закон электромагнитной индукции, определение направления индукционного тока, энергию магнитного поля. | 1        |          | 1        |
|  | 3           | Итоговая мини – олимпиада по теме Электростатика и Магнитное поле.   | 1        |          | 1        |
|  | <b>VIII</b> | <b>Механические и электромагнитные колебания. Механические и электромагнитные волны</b>  | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>2</b> |
|  | 1           | Решение стандартных и нестандартных задач на кинематику гармонических колебаний. Механические колебания. Пружинный и математический маятники. Энергия гармонических колебаний.   | 1        | 0,5      | 0,5      |
|  | 2           | Решение стандартных и нестандартных задач на определение длины волны, скорости распространения звука в различных средах. Проектирование авторских задач по теме: Звук. Характеристики звука. Эхолокация. Радиосвязь.                                     | 1        | 0,5      | 0,5      |
|  | 3           | Итоговый мини-турнир по теме колебания и волны.  | 1        |          | 1        |
|  | <b>IX</b>   | <b>Оптика.</b>   | <b>5</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
|  | 1           | Решение стандартных и нестандартных задач на законы отражения и преломления света. Моделирование решения экспериментальных задач на формулу тонкой линзы. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Линзы.                                   | 2        | 1        | 1        |
|  | 2           | Представление презентаций PowerPoint по данным вопросам. Решение задач по теме «Оптика» различной степени сложности. Дисперсия света.  | 2        | 1        | 1        |
|  | 3           | Итоговый мини-турнир по теме «Оптика»  | 1        |          | 1        |
|  | <b>X</b>    | <b>Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы</b>  | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>4</b> |
|  | 1           | Решение стандартных и нестандартных задач по теме атомное ядро. Представление презентаций PowerPoint по данной теме. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Люминесценция. Лазер.   | 2        | 1        | 1        |
|  | 2           | Решение стандартных и нестандартных задач на расчёт энергии связи и удельной энергии связи. Строение атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции. Деление ядер урана.  | 2        | 1        | 1        |
|  | 3           | Решение стандартных и нестандартных задач по теме «Атомное ядро и элементарные частицы.» Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Мини – олимпиада по темам VIII - X  | 2        |          | 2        |

|  |           |   |           |           |           |
|--|-----------|---|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>XI</b> | <b>Повторение и обобщение</b>   | <b>9</b>  |           | <b>9</b>  |
|  | 1         | <i>Массированное решение задач различной степени сложности разных олимпиад и турниров.<br/>Моделирование решения экспериментальных и теоретических задач.</i> |           |           | 7         |
|  | 2         | <i>Подведение итогов. Большая Олимпиада. Итоговая аттестация</i>  |           |           | 2         |
|  |           | <b>Всего</b>  | <b>72</b> | <b>22</b> | <b>50</b> |

### График массовых мероприятий

| Название мероприятия | Месяц/дата |
|----------------------|------------|
|                      |            |
|                      |            |
|                      |            |
|                      |            |