

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: 15-18 лет  
Срок реализации: 9 месяцев

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

Вологда  
2024

## I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в задачах» является программой естественнонаучной направленности и ориентирована, на развитие познавательной любознательности, самостоятельности, активности, направлена на дополнительное изучение и углубление знаний в области физики, путем решения стандартных и нестандартных задач.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными

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 наукоемких 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.

### **Отличительные особенности программы**

Программа предполагает решение большого количества сложных и нетривиальных 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.

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 обучающихся. На практических занятиях ЗАДАЧА уровня российской или международной олимпиады выступает как ПРОБЛЕМА и как ОБЪЕКТ исследования и моделирования хода её решения.

Освоение содержания программы создаёт условия для развития коммуникативных навыков сотрудничества, уважительного отношения к мнению оппонента и умению работать в команде. Обучающиеся решают вычислительные, графические, качественные и экспериментальные задачи, учатся проектировать, моделировать процессы. Эффективность работы 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 обучающимся определиться со своей будущей деятельностью - осмысленно сделать выбор профессии и подготовиться к поступлению в высшие учебные заведения для продолжения образования.

Особенностью программы является и компонентность образовательно-воспитательного процесса, взаимосвязь между ними:

- I компонент - система дополнительного образования. Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химия 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.

#### **Адресат программы**

Школьники в возрасте 15 - 18 лет, нацеленные на участие в соревнованиях по физике.

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

В группах занимаются обучающиеся 9 - 11 классов. Могут формироваться группы-команды по подготовке к участию в олимпиадах, турнирах городского, областного, регионального и Всероссийского уровней.

#### **Объем программы**

72 часа, из них 23 часа теории и 49 часов практических занятий.

#### **Формы обучения и виды занятий**

Обучение очное с возможностью переноса части материала на дистанционное обучение путём внедрения цифровых технологий. Виды занятий: мини-лекции в словесной и интерактивной форме, практикумы, практические занятия по решению задач, игровые занятия, олимпиады, турниры.

**Методы обучения:** словесные; демонстрационные, решение задач, иллюстративные, методы контроля и учета знаний и умений учеников, игровые методики.

#### **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.

#### **Сроки освоения программы**

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

**Режим занятий:** группа занимается один раз в неделю 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.

### 1.2 Цели и задачи программы

### Цель программы

Развитие у обучающихся 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, профорентация).
2. Развивать и формировать методологические умения логического и латерального мышления, проектно-исследовательской деятельности как основы научного познания природы.
3. Развивать коммуникативные навыки, навыки общения в цифровой среде 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.
5. Формировать знания и умения по решению нестандартных физических задач с использованием цифровых технологий и интернет ресурсов.

### 1.3 Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Раздел, тема	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации/контроля
I	Введение. Методы и способы научного познания.	3	1	2	Входная диагностика
II	Механические явления	22	8	14	МиниТурнир
III	Молекулярно-кинетическая теория	3	1	2	МиниТурнир
IV	Основы термодинамики	5	1,5	3,5	Мини - олимпиада
V	Электростатика	6	2	4	МиниТурнир
VI	Законы постоянного тока.	6	2	4	МиниТурнир
VII	Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	4	1,5	2,5	Мини - олимпиада
VIII	Механические и электромагнитные колебания. Механические и электромагнитные волны.	5	1,5	3,5	МиниТурнир
IX	Оптика	4	1	3	МиниТурнир
X	Элементы специальной теории относительности (СТО)	2	0,5	1,5	МиниТурнир
XI	Фотоны	3	1	2	МиниТурнир
XII	Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы	5	2	3	Мини - олимпиада по темам VIII - XII
XIII	Повторение и обобщение: моделирование экспериментальных задач, решение стандартных и нестандартных олимпиадных задач.	2	0	2	Итоговая олимпиада
XIV	Участие в соревнованиях по физике разных уровней	2	0	2	
	Всего:	72	23	49	

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика

<b>I</b>	<b>Введение</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1	Введение. Содержание курса. Некоторые единицы международной системы (СИ). Соотношения между некоторыми внесистемными единицами и единицами СИ. Значения некоторых фундаментальных физических постоянных. <i>Входная диагностика.</i>	1	0,5	0,5
2	Математические методы, как инструмент научного познания физики	1		1
3	Проектирование, моделирование, исследование – способы познавательной деятельности.	1	0,5	0,5
<b>II</b>	<b>Механические явления</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
1	Интерактивная лекция на тему: Механическое движение и его виды. Перемещение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение пройденного пути, скорости движения, времени при равномерном и равноускоренном движении. Решение графических задач при равномерном и равноускоренном движении. Решение олимпиадных задач на относительность движения.</i>	3	1	2
2	Презентация на тему: Движение тела в поле силы тяжести. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение тела. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение высоты бросания, дальности полета, угла бросания. Свободное падение тел. Баллистическое движение тел. Решение стандартных и нестандартных задач на кинематику вращательного движения.</i>	2	1	1
3	Мини лекция на тему: Относительность механического движения. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на нахождение перемещения, скорости тела относительно подвижных и не подвижных систем отчёта</i>	1,5	0,5	1
4	Презентация на тему: Силы в механике. Вес тела. <i>Решение задач различной степени сложности на движение тел под действием одной или нескольких сил. Нахождение равнодействующей всех сил, приложенных к телу. Решение задач на расчет веса тел при ускоренном движении по вертикали вверх или вниз, изменение веса тела на других планетах.</i>	2	1	1
5	Интерактивная лекция на тему: Первый, второй и третий закон Ньютона. <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>	3	1	2
6	Презентация на тему: Силы в механике. Вес тела. <i>Решение задач различной степени сложности на движение тел под действием одной или нескольких сил. Нахождение равнодействующей всех сил, приложенных к телу. Решение задач на расчет веса тел при ускоренном движении по вертикали вверх или вниз, изменение веса тела на других планетах.</i>	2	1	1

7	Интерактивная лекция на тему: Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. КПД простых механизмов. <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 и импульса тела. Решение олимпиадных задач на нахождение КПД простых механизмов.</i>	3	1	2
8	Мини-лекция на тему: Условия равновесия тел. Центр тяжести. Виды равновесия. <i>Решение олимпиадных задач с использованием условия равновесия тел.</i>	1,5	0,5	1
9	Презентация на тему: Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел. <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>	1,5	0,5	1
10	Презентация на тему: Механические колебания и волны. Звук. Эхо. Радиолокация. <i>Решение качественных и количественных задач по данной теме. Определение по графикам колебательного процесса периода колебаний, частоты, длины волны. Моделирование решения экспериментальных задач на определение периода колебания математического и пружинного маятника.</i>	1,5	0,5	1
11	Минитурнир по теме	1		1
<b>III</b>	<b>Молекулярно-кинетическая теория</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1	Мини лекция на тему: Молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Основные положения и понятия МКТ. <i>Решение качественных задач по МКТ. Моделирование эксперимента по определению размеров частиц различных веществ.</i>	1,5	0,5	1
2	Мини лекция на тему: Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. <i>Решение олимпиадных задач с применением основного уравнения МКТ и уравнения состояния идеального газа, определение средней квадратичной скорости молекул и других параметров газа. Построение графиков изопроцессов в заданных координатах. Мини турнир.</i>	1,5	0,5	1
<b>IV</b>	<b>Основы термодинамики.</b>	<b>5</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>
1	Презентация на тему: Внутренняя энергия и способы её изменения. Первое начало термодинамики. <i>Решение олимпиадных интегрированных задач на применение первого закона термодинамики.</i>	1,5	0,5	1

2	Мини лекция на тему: Определение количества теплоты при плавлении и кристаллизации, нагревании и охлаждении, парообразовании и конденсации, сгорания тела. Уравнение теплового баланса. Второе начало термодинамики. <i>Моделирование решения экспериментальных задач на изменение агрегатного состояния тела. На уравнение теплового баланса. Решение стандартных и нестандартных задач на вычисление КПД тепловых машин и с применением КПД тепловых двигателей.</i>	1,5	0,5	1
3	<i>Решение задач на взаимные превращения жидкости и газа. Экспериментальное определение влажности воздуха.</i> Взаимные превращения жидкостей и газов. Кипение жидкости. Влажность воздуха.	1	0,5	0,5
6	Мини -олимпиада по МКТ и Термодинамике	1		1
<b>V</b>	<b>Электростатика</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1	Мини лекция на тему: Явление электризации. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. <i>Решение олимпиадных задач на закон сохранения заряда и закон Кулона. Решение сложных и нестандартных задач по теме.</i>	1,5	0,5	1
2	<i>Решение олимпиадных задач на вычисление напряжённости поля зарядов. Решение сложных и нестандартных задач по теме:</i> Электростатическое поле как часть материи. Напряжённость электростатического поля – силовая характеристика поля	1,5	0,5	1
3	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на вычисление потенциала точечного заряда. Вычисление работы электрического поля по перемещению заряда.</i> Потенциал электростатического поля – энергетическая характеристика поля. Работа электрического поля по перемещению заряда.	1,5	0,5	1
4	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на нахождение заряда конденсатора, ёмкости, энергии конденсатора. Моделирование решения теоретических задач по теме:</i> Электрическая ёмкость. Конденсатор. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. <i>Итоговый турнир по электростатике.</i>	1,5	0,5	1
<b>VI</b>	<b>Законы постоянного тока</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Ома для полной цепи. Решение сложных и нестандартных задач по теме:</i> Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1,5	0,5	1
2	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на последовательное и параллельное соединение проводников. Моделирование и решение экспериментальных задач по теме:</i> Последовательное и параллельное соединение проводников.	1,5	0,5	1
3	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Джоуля-Ленца, работу и мощность электрического тока. Проектирование экспериментальных задач по теме:</i> Работа и мощность электрического тока.	1		1



4	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на законы электролиза. Презентации PowerPoint</i> <i>требят по представлению процессов протекания электрического тока в различных средах. Свойства и применение электрического тока в различных средах. Электропроводность металлов. Электрический ток в вакууме. Электропроводность электролитов. Электропроводность газов. Полупроводники.</i>	1	0,5	0,5
5	<i>Турнир по теме «Электрический ток в различных средах».</i>	1	0,5	0,5
<b>VII</b>	<b>Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
1	Интерактивная лекция по теме: Магнитное поле как часть материи. Сила Ампера. Сила Лоренца.	1	1	
2	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Ампера. Решение задач на определение силы Лоренца. Решение олимпиадных задач по теме: Магнитное поле.</i>	1		1
3	Презентация по теме: 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	0,5	0,5
4	<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>5</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>
1	Мини лекция на тему: Механические колебания. Пружинный и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на кинематику гармонических колебаний. Решение задач на преобразование энергии свободных механических колебаний.</i>	1	0,5	0,5
2	Мини лекция на тему: Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. <i>Решение олимпиадных задач на применение формулы Томсона.</i>	1	0,5	0,5
3	Мини лекция на тему: Механические волны. Интерференция и дифракция волн. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на определение длины волны, скорости распространения, частоты и периода колебания частиц волны.</i>	1	0,5	0,5
4	<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.</i>	1		1
5	<i>Решение задач по теме «Механические и электромагнитные волны». Итоговый тест по темам механические и электромагнитные колебания и волны.</i>	1		1
<b>IX</b>	<b>Оптика.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
1	Презентация на тему: Скорость света. Законы отражения и преломления света. Линзы. Дисперсия света. Виды спектров. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на законы отражения и преломления света. Моделирование решения экспериментальных задач на формулу тонкой линзы.</i>	2	1	1

2	Решение задач по теме «Оптика» различной степени сложности.	1		1
3	Итоговый турнир по Оптике	1		1
<b>X</b>	<b>Элементы специальной теории относительности (СТО)</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
1	Мини лекция по теме: Постулаты СТО. Закон взаимосвязи массы и энергии. Решение стандартных и нестандартных задач по релятивистской механике. Решение задач на закон взаимосвязи массы и энергии.	2	0,5	1,5
<b>XI</b>	<b>Фотоны.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1	Решение стандартных и нестандартных задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Моделирование решения теоретических задач по теме: Фотоэлектрический эффект. Теория фотоэффекта.	1,5	0,5	1
2	Решение стандартных и нестандартных задач на расчет импульса и массы фотона. Фотон и его характеристики. Химическое действие света.	1,5	0,5	1
<b>XII</b>	<b>Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Решение стандартных и нестандартных задач на постулаты Бора. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда.	1,5	0,5	1
2	Мини лекция по теме: Строение атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Решение стандартных и нестандартных задач на расчёт энергии связи и удельной энергии связи.	1	0,5	0,5
3	Мини лекция по теме: Радиоактивность. ядерные реакции. Деление ядер урана. Решение стандартных и нестандартных задач на закон радиоактивного распада, правила смещения. Решение стандартных и нестандартных задач на расчёт энергетического выхода ядерных реакций.	1,5	0,5	1
4	Решение стандартных и нестандартных задач по теме «Атомное ядро и элементарные частицы.» Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Мини – олимпиада по темам VIII - XII	1	0,5	0,5
<b>XIII</b>	<b>Повторение и обобщение</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
1	Массированное решение задач различной степени сложности разных олимпиад и турниров. Моделирование решения экспериментальных и теоретических задач.	1		1
2	Подведение итогов. Олимпиада.	1		1
<b>XIV</b>	<b>Подготовка и участие в соревнованиях разных уровней</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</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, тригонометрический, 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: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

**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.

**Статика.** Условия равновесия тел. Центр тяжести. Виды равновесия. Устойчивость тел.

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

Практика: разбор уже решенных задач и составление оптимального для себя алгоритма решения, решение задач различной степени сложности по разделу «Механические явления».

Командный МиниТурнир «Механические явления»

## **Раздел III. Молекулярно-кинетическая теория**

Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в виде презентации Power Point .

**Молекулярно-кинетическая 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. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы.

Практика: решение задач различной степени сложности по разделу «Молекулярно-кинетическая теория». Задачи на сравнение физических величин, качественные задачи, графические задачи. Моделирование решения межпредметной задачи по дисциплинам физики и химии.

Командное соревнование, МиниТурнир «Молекулярно-кинетическая теория».

## **Раздел IV. Основы термодинамики**

Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в форме словестного рассказа и презентации Power Point .

**Основы термодинамики.** 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. Цикл Карно. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование.

**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»

Индивидуальное состязание, Миниолимпиада по МКТ и Термодинамике.

## **Раздел V. Электростатика**

Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

Электростатика. Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора.

Практика: разбор уже решенных задач и составление оптимального для себя алгоритма решения, решение задач различной степени сложности по разделу «Электростатика». Задачи на сравнение физических величин, качественные задачи.

МиниТурнир «Электростатика».

## **Раздел VI. Законы постоянного тока**

Теория: Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

Законы постоянного электрического тока. Электрический ток. Сила тока. Постоянный электрический ток. Источник тока. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для однородного проводника. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Полупроводники. Сверхпроводимость. Критическая температура. Виды соединения проводников. Расчёт сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой 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. Поляризация диэлектрика. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон Фарадея.

Практика: разбор уже решенных задач и составление оптимального для себя алгоритма решения, 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: Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

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. Сила Лоренца. Взаимодействие электрических токов. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитная индукция. Опыта Фарадея. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея – Максвелла. Правило Ленца. Способы индуцирования тока. Опыты Генри. Самоиндукция. Индуктивность. 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. Моделирование решения, экспериментальной задачи. МиниТурнир «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».

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

### **Механические и электромагнитные волны**

**Теория:** Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

**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. Формула Томсона. Генерирование переменного электрического тока. Электромагнитная индукция в современной технике. Трансформатор. Передача электроэнергии на расстояние.

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

**Практика:** разбор уже решенных задач и составление оптимального для себя алгоритма решения, 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:** Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

**Оптика.** Природа света и скорость света. Основные законы геометрической оптики. Плоское зеркало. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Дисперсия света. Виды спектров. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация 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. Моделирование решения, экспериментальной задачи.

МиниТурнир «Оптика».

## **Раздел X. Специальная теория относительности**

**Теория:** Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

**Специальная теория относительности.** Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в СТО. Связь массы и энергии.

**Практика:** разбор уже решенных задач и составление оптимального для себя алгоритма решения, решение задач различной степени сложности по разделу СТО. Задачи на сравнение физических величин, качественные задачи.

МиниТурнир «СТО».

## **Раздел XI. Фотоны**

Теория: Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

**Фотоны.** Фотоэлектрический эффект. Теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна фотоэффекта. Опыты С. И. Вавилова. Фотон и его характеристики. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Химическое действие света.

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

МиниТурнир «Фотоны».

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

Теория: Теория: обучающиеся получают информацию в виде мини лекций в интерактивной форме, форме словестного рассказа и презентации Power Point .

**Атом.** Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Лазер.

**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. Взаимодействие кварков.

Практика: решение задач различной степени сложности по разделу «Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы». Моделирование решения, межпредметной задачи.

МиниТурнир по теме.

## **Раздел XIII. 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. Олимпиада

## **Раздел XIV. Участие в интеллектуальных соревнованиях разных уровней.**

### 1.4 Прогнозируемые результаты

*Личностные результаты:*

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- 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;
- развитие нестандартности и независимости мышления, самостоятельности суждений;
- 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;
- умение принимать и сохранять учебную задачу;

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи.

*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.

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1 Календарный учебный график

Название программы **Физика в задачах**  
 ФИО педагога \_\_\_\_\_  
 Учебный год \_\_\_\_\_  
 Начало занятий \_\_\_\_\_  
 Окончание занятий \_\_\_\_\_  
 Количество месяцев 9  
 Количество недель 36  
 Количество часов 72  
 Группа \_\_\_\_\_  
 Расписание \_\_\_\_\_

Праздничные дни  
 1,2,3,4,5,6,7,8, 9 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 4 ноября  
 Промежуточный контроль декабрь  
 Итоговый контроль май

Дата	№ п/п	Содержание	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
	<b>I</b>	<b>Введение</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	1	Введение. Содержание курса. Некоторые единицы международной системы (СИ). Соотношения между некоторыми внесистемными единицами и единицами СИ. Значения некоторых фундаментальных физических постоянных. <i>Входная диагностика.</i>	1	0,5	0,5
	2	Математические методы, как инструмент научного познания физики	1		1
	3	Проектирование, моделирование, исследование – способы познавательной деятельности.	1	0,5	0,5
	<b>II</b>	<b>Механические явления</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>

1	Интерактивная лекция на тему: Механическое движение и его виды. Перемещение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение пройденного пути, скорости движения, времени при равномерном и равноускоренном движении. Решение графических задач при равномерном и равноускоренном движении. Решение олимпиадных задач на относительность движения.</i>	3	1	2
2	Презентация на тему: Движение тела в поле силы тяжести. Равномерное движение по окружности.Центростремительное ускорение тела. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчет, сравнение и определение высоты бросания, дальности полета, угла бросания.Свободное падение тел. Баллистическое движение тел.Решение стандартных и нестандартных задач на кинематику вращательного движения.</i>	2	1	1
3	Мини лекция на тему: Относительность механического движения. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на нахождение перемещения, скорости тела относительно подвижных и не подвижных систем отчёта</i>	1,5	0,5	1
4	Презентация на тему: Силы в механике. Вес тела. <i>Решение задач различной степени сложности на движение тел под действием одной или нескольких сил. Нахождение равнодействующей всех сил, приложенных к телу.Решение задач на расчет веса тел при ускоренном движении по вертикали вверх или вниз, изменение веса тела на других планетах.</i>	2	1	1
5	Интерактивная лекция на тему: Первый, второй и третий закон Ньютона. <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>	3	1	2
6	Презентация на тему: Силы в механике. Вес тела. <i>Решение задач различной степени сложности на движение тел под действием одной или нескольких сил. Нахождение равнодействующей всех сил, приложенных к телу.Решение задач на расчет веса тел при ускоренном движении по вертикали вверх или вниз, изменение веса тела на других планетах.</i>	2	1	1
7	Интерактивная лекция на тему: Импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. КПД простых механизмов. <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 и импульса тела.Решение олимпиадных задач на нахождение КПД простых механизмов.</i>	3	1	2
8	Мини-лекция на тему: Условия равновесия тел. Центр тяжести. Виды равновесия. <i>Решение олимпиадных задач с использованием условия равновесия тел.</i>	1,5	0,5	1



	9	Презентация на тему: Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел. <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>	1,5	0,5	1
	10	Презентация на тему: Механические колебания и волны. Звук. Эхо. Радиолокация. <i>Решение качественных и количественных задач по данной теме. Определение по графикам колебательного процесса периода колебаний, частоты, длины волны. Моделирование решения экспериментальных задач на определение периода колебания математического и пружинного маятника.</i>	1,5	0,5	1
	11	Минитурнир по теме	1		1
	<b>III</b>	<b>Молекулярно-кинетическая теория</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	1	Мини лекция на тему: Молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Основные положения и понятия МКТ. <i>Решение качественных задач по МКТ. Моделирование эксперимента по определению размеров частиц различных веществ.</i>	1,5	0,5	1
	2	Мини лекция на тему: Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. <i>Решение олимпиадных задач с применением основного уравнения МКТ и уравнения состояния идеального газа, определение средней квадратичной скорости молекул и других параметров газа. Построение графиков изопроцессов в заданных координатах. Мини турнир.</i>	1,5	0,5	1
	<b>IV</b>	<b>Основы термодинамики.</b>	<b>5</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>
	1	Презентация на тему: Внутренняя энергия и способы её изменения. Первое начало термодинамики. <i>Решение олимпиадных интегрированных задач на применение первого закона термодинамики.</i>	1,5	0,5	1
	2	Мини лекция на тему: Определение количества теплоты при плавлении и кристаллизации, нагревании и охлаждении, парообразовании и конденсации, сгорания тела. Уравнение теплового баланса. Второе начало термодинамики. <i>Моделирование решения экспериментальных задач на изменение агрегатного состояния тела. На уравнение теплового баланса. Решение стандартных и нестандартных задач на вычисление КПД тепловых машин и с применением КПД тепловых двигателей.</i>	1,5	0,5	1
	3	<i>Решение задач на взаимные превращения жидкости и газа. Экспериментальное определение влажности воздуха. Взаимные превращения жидкостей и газов. Кипение жидкости. Влажность воздуха.</i>	1	0,5	0,5

	6	Мини -олимпиада по МКТ и Термодинамике	1		1
	<b>V</b>	<b>Электростатика</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
	1	Мини лекция на тему: Явление электризации. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. <i>Решение олимпиадных задач на закон сохранения заряда и закон Кулона. Решение сложных и нестандартных задач по теме.</i>	1,5	0,5	1
	2	<i>Решение олимпиадных задач на вычисление напряжённости поля зарядов. Решение сложных и нестандартных задач по теме:</i> Электростатическое поле как часть материи. Напряжённость электростатического поля – силовая характеристика поля	1,5	0,5	1
	3	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на вычисление потенциала точечного заряда. Вычисление работы электрического поля по перемещению заряда.</i> Потенциал электростатического поля – энергетическая характеристика поля. Работа электрического поля по перемещению заряда.	1,5	0,5	1
	4	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на нахождение заряда конденсатора, ёмкости, энергии конденсатора. Моделирование решения теоретических задач по теме:</i> Электрическая ёмкость. Конденсатор. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. <i>Итоговый турнир по электростатике.</i>	1,5	0,5	1
	<b>VI</b>	<b>Законы постоянного тока</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
	1	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Ома для полной цепи. Решение сложных и нестандартных задач по теме:</i> Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1,5	0,5	1
	2	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на последовательное и параллельное соединение проводников. Моделирование и решение экспериментальных задач по теме:</i> Последовательное и параллельное соединение проводников.	1,5	0,5	1
	3	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Джоуля-Ленца, работу и мощность электрического тока. Проектирование экспериментальных задач по теме:</i> Работа и мощность электрического тока.	1		1
	4	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на законы электролиза. Презентации PowerPoint</i> <i>пробьют по представлению процессов протекания электрического тока в различных средах. Свойства и применение электрического тока в различных средах.</i> Электропроводность металлов. Электрический ток в вакууме. Электропроводность электролитов. Электропроводность газов. Полупроводники.	1	0,5	0,5
	5	<i>Турнир по теме «Электрический ток в различных средах».</i>	1	0,5	0,5
	<b>VII</b>	<b>Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
	1	Интерактивная лекция по теме: Магнитное поле как часть материи. Сила Ампера. Сила Лоренца.	1	1	
	2	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на закон Ампера. Решение задач на определение силы Лоренца. Решение олимпиадных задач по теме:</i> Магнитное поле.	1		1

	3	Презентация по теме: 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	0,5	0,5
	4	<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>5</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>
	1	Мини лекция на тему: Механические колебания. Пружинный и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на кинематику гармонических колебаний. Решение задач на преобразование энергии свободных механических колебаний.</i>	1	0,5	0,5
	2	Мини лекция на тему: Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. <i>Решение олимпиадных задач на применение формулы Томсона.</i>	1	0,5	0,5
	3	Мини лекция на тему: Механические волны. Интерференция и дифракция волн. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на определение длины волны, скорости распространения, частоты и периода колебания частиц волн.</i>	1	0,5	0,5
	4	<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.</i>	1		1
	5	<i>Решение задач по теме «Механические и электромагнитные волны». Итоговый тест по темам механические и электромагнитные колебания и волны.</i>	1		1
	<b>IX</b>	<b>Оптика.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
	1	Презентация на тему: Скорость света. Законы отражения и преломления света. Линзы. Дисперсия света. Виды спектров. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. <i>Решение стандартных и нестандартных задач на законы отражения и преломления света. Моделирование решения экспериментальных задач на формулу тонкой линзы.</i>	2	1	1
	2	<i>Решение задач по теме «Оптика» различной степени сложности.</i>	1		1
	3	<i>Итоговый турнир по Оптике</i>	1		1
	<b>X</b>	<b>Элементы специальной теории относительности (СТО)</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
	1	Мини лекция по теме: Постулаты СТО. Закон взаимосвязи массы и энергии. <i>Решение стандартных и нестандартных задач по релятивистской механике. Решение задач на закон взаимосвязи массы и энергии.</i>	2	0,5	1,5
	<b>XI</b>	<b>Фотоны.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	1	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Моделирование решения теоретических задач по теме: Фотоэлектрический эффект. Теория фотоэффекта.</i>	1,5	0,5	1

	2	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на расчет импульса и массы фотона. Фотон и его характеристики. Химическое действие света.</i>	1,5	0,5	1
	<b>XII</b>	<b>Атом. Атомное ядро. Элементарные частицы</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	1	<i>Решение стандартных и нестандартных задач на постулаты Бора. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда.</i>	1,5	0,5	1
	2	<i>Мини лекция по теме: Строение атомного ядра. Энергия связи атомного ядра. Решение стандартных и нестандартных задач на расчёт энергии связи и удельной энергии связи.</i>	1	0,5	0,5
	3	<i>Мини лекция по теме: Радиоактивность. ядерные реакции. Деление ядер урана. Решение стандартных и нестандартных задач на закон радиоактивного распада, правила смещения. Решение стандартных и нестандартных задач на расчёт энергетического выхода ядерных реакций.</i>	1,5	0,5	1
	4	<i>Решение стандартных и нестандартных задач по теме «Атомное ядро и элементарные частицы.» Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Мини – олимпиада по темам VIII - XII</i>	1	0,5	0,5
	<b>XIII</b>	<b>Повторение и обобщение</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
	1	<i>Массированное решение задач различной степени сложности разных олимпиад и турниров. Моделирование решения экспериментальных и теоретических задач.</i>	1		1
	2	<i>Подведение итогов. Олимпиада.</i>	1		1
	<b>XIV</b>	<b>Подготовка и участие в соревнованиях разных уровней</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
		<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>

### График массовых мероприятий

Название мероприятия	Месяц/дата

### 2.2 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. <http://www.gomulina.orc.ru>
- Заочная физико-техническая школа при МФТИ. <http://www.school.mipt.ru>
- Краткий справочник по физике. <http://www.physics.vir.ru>
- Мир физики: физический эксперимент. <http://www.demo.home.nov.ru>.
- Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации. <http://www.genphys.phys.msu.ru>.
- <http://www.vestnik.edu.ru> - сайт Минобразования и науки.
- <http://www.fipi.ru> - сайт ФИПИ.
- <http://www.ege.edu.ru> - сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.
- <http://www.obrnadzor.gov.ru/attestat/> - Федеральная служба по надзору в сфере образования (государственная итоговая аттестация школьников).
- <http://www.fio.ru> - Федерация Интернет-образования.
- <http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение».
- <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 [http:// IJSO4ipho.ru](http://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. <http://mosphys.olimpiada.ru/>
  2. Санкт-Петербургские олимпиады по физике. <https://physolymp.spb.ru/>
  3. Белорусские физические олимпиады. <http://www.belpho.org/>
  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):* <https://school-olymp.ru/school/>
  5. Международные физические олимпиады. <https://www.jyu.fi/ipho>
  6. Азиатские физические олимпиады. <https://apho.phy.ntnu.edu.tw>
- 2.3 Формы аттестации

Оценка успешности каждого ученика осуществляется через ведение рейтингового протокола.

По окончании каждой темы проводятся минитурниры, 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 в соревнованиях по физике разного уровня, что является проверкой не только полученных теоретических знаний, но и их практического осмысления.

2.4 Оценочные материалы

Ожидаемые результаты	Параметры оценки	Критерии оценки	Методы отслеживания	Инструменты
----------------------	------------------	-----------------	---------------------	-------------

Познавательная, творческая активность, в применении знаний, умений, навыков	Степень активности	– иногда проявляет – всегда проявляет – является инициатором идей, проектов	Наблюдение  Само-взаимо-оценка	Карта личностного развития Карта самооценки
Профориентация на профессии связанные с физикой	Профопределённость	– не проявляет интерес – проявляет интерес – профопределился	Наблюдение  Само-взаимо-оценка	Карта личностного развития Карта самооценки
Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	– <i>минимальный уровень умений владения и подачи информации (с листа)</i> – <i>средний уровень умений владения и подачи информации (с листа с привлечением ТСО)</i> – <i>высокий уровень умений владения и подачи информации (свободно с использованием ТСО)</i>	Наблюдение  Само-взаимо-оценка	Карта личностного развития Карта самооценки
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления	– <i>минимальный уровень умений в построении дискуссионного выступления</i> – <i>средний уровень умений владения в построении дискуссионного выступления</i> – <i>высокий уровень умений в построении выступления</i>	Наблюдение  Само-взаимо-оценка	Карта личностного развития Карта самооценки
Уровень развития мышления	сформированность способности мыслить в предмете;- гибкость и многовариантность оценки происходящего, осознание возможности многообразных мысленных	– <i>низкий уровень</i> – <i>средний уровень</i> – <i>высокий уровень</i>	Психодиагностика	

	«взглядов» на одно и то же социальное явление; умение анализировать, сравнивать, классифицировать явления			
Умение самостоятельно структурировать информацию, проводить сравнение, анализ, обобщение	Самостоятельность	– <i>низкий уровень</i> – <i>средний уровень</i> – <i>высокий уровень</i>	Наблюдение  Само-взаимо-оценка	Карта личностного развития Карта самооценки
Усвоение знаний, умений, навыков в рамках содержания программы	Уровень усвоения знаний, умений, навыков в рамках содержания программы	– <i>низкий уровень</i> – <i>средний уровень</i> – <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> – <i>средний уровень</i> <i>высокий уровень</i>	статистика	

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

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

Показатели (оцениваемые параметры)	Первое полугодие	Второе 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 учащийся самостоятельно для себя)

Ф.И. \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_

Творческое объединение \_\_\_\_\_

**ОЦЕНКА**

«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 обучающихся, 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 обучающимися творческого объединения коллективно, на первом занятии по программе*

### Примерные образцы заданий для обучающихся

#### **ЧАСТЬ I** Выберите один верный ответ

**1. Магнитное поле можно обнаружить по его действию на**

- А. магнитную стрелку;  
 Б. неподвижную заряженную частицу;  
 В. проводник с током.

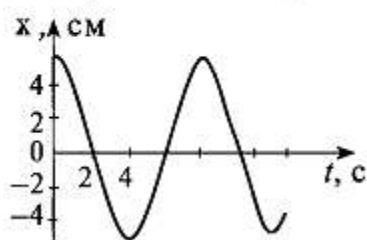
1) только А    2) А и Б    3) А и В    4) только В

**2. Каким должен быть угол падения, чтобы отраженный луч составлял с падающим лучом угол  $50^\circ$  ?**

1)  $20^\circ$     2)  $50^\circ$     3)  $25^\circ$     4)  $100^\circ$



3. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени математического маятника. Значения амплитуды координаты и периода его изменения равны



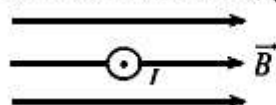
- 1) 12 см, 8 с  
 2) 12 см, 4 с  
 3) 6 см, 8 с  
 4) 6 см, 4 с

4. Какие из приведенных ниже утверждений не соответствуют смыслу постулатов Бора:

А. В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.  
 Б. Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в которых атом энергию не излучает.  
 В. при переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает и излучает квант электромагнитного излучения.

- 1) только А    2) только Б    3) только В    4) Б и В

5. Сила Ампера, действующая на проводник с током (провод расположен перпендикулярно плоскости листа, ток идет к нам) в магнитном поле индукцией  $\vec{B}$ , направлена



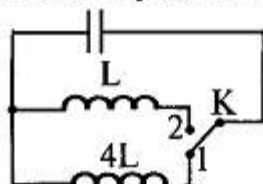
- 1) вправо  $\rightarrow$     3) вверх  $\uparrow$   
 2) влево  $\leftarrow$     4) вниз  $\downarrow$

6. Какие утверждения правильные?

А. Скорость фотона всегда равна скорости света.  
 Б. Масса фотона всегда равна нулю.  
 В. Фотон является квантом гравитационного взаимодействия.

- 1) только А    2) А и Б    3) Б и В    4) А, Б и В

7. Как изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре, изображенном на рисунке, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) увеличится в 4 раза  
 2) уменьшится в 4 раза  
 3) увеличится в 2 раза  
 4) уменьшится в 2 раза

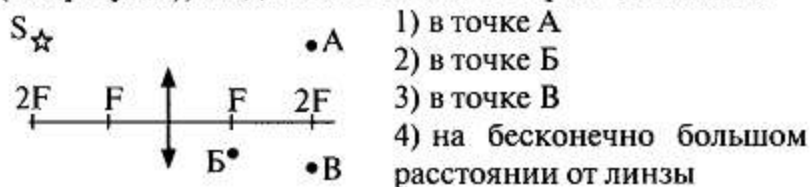
8. Ядро атома натрия  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  содержит

- 1) 23 протона и 12 нейтронов
- 2) 11 протонов и 12 электронов
- 3) 11 протонов и 12 нейтронов
- 4) 12 протонов и 11 нейтронов

9. При фотоэффекте число электронов, выбиваемых светом из металла за единицу времени, зависит от

- 1) частоты падающего света
- 2) интенсивности падающего света
- 3) работы выхода электронов из металла
- 4) массы электронов

10. Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой?

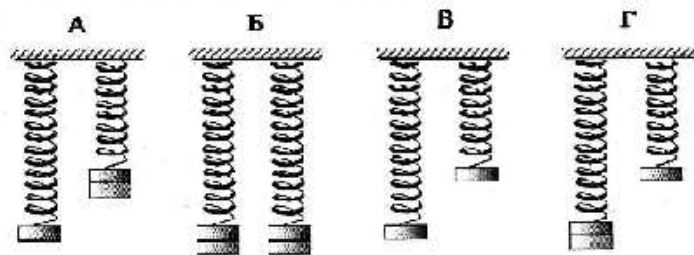


- 1) в точке А
- 2) в точке Б
- 3) в точке В
- 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы

11. В проволочное алюминиевое кольцо, висящее на нити, вносят полосовой магнит: сначала северным полюсом, затем южным. Кольцо при этом:

- 1) в первом случае притянется, во втором - оттолкнется
- 2) в первом случае оттолкнется, во втором - притянется
- 3) в обоих случаях притянется к магниту
- 4) в обоих случаях оттолкнется от магнита

12. Необходимо экспериментально обнаружить зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины. Какую пару маятников можно использовать для этой цели?



- 1) А, В или Г    2) только Б    3) только В    4) только Г

13. Укажите сочетание тех параметров электромагнитной волны, которые изменяются при переходе волны из воздуха в стекло

- 1) скорость и длина волны    3) длина волны и частота  
2) частота и скорость    4) амплитуда и частота

14. При фотоэффекте кинетическая энергия вылетающих электронов в 3 раза больше работы выхода. При этом частота падающего излучения  $\nu$  связана с частотой красной границы  $\nu_{кр}$  соотношением

- 1)  $\nu = \frac{1}{2} \nu_{кр}$     2)  $\nu = 2\nu_{кр}$     3)  $\nu = 3\nu_{кр}$     4)  $\nu = 4\nu_{кр}$

15. Оптическая сила линзы равна 10 дптр. Это означает, что..

- 1) линза собирающая с фокусным расстоянием 10 м  
2) линза собирающая с фокусным расстоянием 10 см  
3) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 10 м  
4) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 10 см

16. Установите соответствия диапазонов шкалы электромагнитных волн из левого столбца таблицы с их свойствами в правом столбце.

Излучение	Свойства
А. инфракрасное	1) наименьшая длина волны из перечисленных
Б. видимое	2) используется в приборах ночного видения
В. рентгеновское	3) обеспечивает загар кожи
	4) обеспечивает фотосинтез

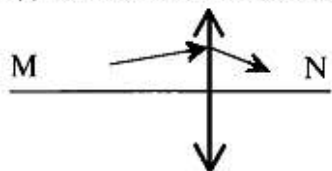
17. Установите соответствия ядерных реакций из левого столбца таблицы с недостающими обозначениями в правом столбце.

Реакция	Образовавшаяся частица
А. ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_{2}^{4}\text{He} \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + ?$	1) $\alpha$ -частица
Б. ${}_{12}^{20}\text{Mg} + {}_{-1}^{0}\text{e} \rightarrow {}_{10}^{19}\text{Ne} + ?$	2) протон
В. ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_{2}^{4}\text{He} \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + ?$	3) нейтрон
Г. ${}_{3}^{7}\text{Li} + {}_{1}^{1}\text{H} \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + ?$	

**ЧАСТЬ 2** Решите задачи.

18. В однородном магнитном поле движется со скоростью 4 м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции провод длиной 1,5 м. При этом в нем возникает ЭДС индукции 0,3 В. Определить модуль вектора индукции магнитного поля.

19. Определить построением положение фокусов линзы, если заданы главная оптическая ось MN и ход произвольного луча.



Привести подробное объяснение построений.

20. Фотокатод облучают светом с длиной волны 300 нм. Красная граница фотоэффекта для вещества фотокатода 450 нм. Какое напряжение нужно создать между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился?

### Критерии оценивания тестовой итоговой работы

Первые 17 вопросов оцениваются - 1 балл

Вопросы 18, 19, 20 – 3 балла

Итого можно набрать максимально 26 баллов.

Для получения зачета достаточно набрать 18 баллов.

### 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. Идеальная собирающая тонкая линза с фокусным расстоянием  $F$  имеет форму диска диаметра  $d$  и заключена в оправу с внешним диаметром  $D$ . За линзой на расстоянии  $F$  от ее оптического центра перпендикулярно главной оптической оси расположен плоский экран достаточно большой площади. Перед линзой на ее главной оптической оси размещен точечный источник света. Получите формулу зависимости площади тени, отбрасываемой оправой на экран, от расстояния  $l$  между источником и оптическим центром линзы, если  $F < l < \infty$ . Постройте график этой зависимости.

2. В пустом аквариуме установлены изготовленная из стекла двояковогнутая линза и предмет, находящийся в ее фокусе. Аквариум заполняют водой. Постройте (качественно) изображение предмета в линзе.

3. Болельщик на стадионе делает снимок финиша забега на 100 метров, находясь сбоку от дорожки на расстоянии 10 м от фотографируемого спортсмена. Оцените выдержку, с которой он должен фотографировать, чтобы при печати с негатива фотоснимка размером  $10 \times 15$  см он получился резким. Размеры кадра фотопленки  $24 \times 36$  мм, расстояние от объектива до фотопленки 30 мм, разрешающая способность используемой фотопленки 120 лин/мм. Известно, что глаз способен различить два объекта, угол между направлениями на которые составляет одну угловую минуту, а снимок рассматривается с расстояния наилучшего зрения 25 см.

4. Исследуется сила взаимодействия металлического шара и точечной положительно заряженной частицы, находящейся на постоянном расстоянии от шара. Когда на шар поместили некоторый положительный заряд, то оказалось, что шар и частица притягиваются с силой  $f_1$ , а когда заряд удвоили – с силой  $f_2$ . Какова будет сила взаимодействия, если заряд шара утроить?

5. На стеклянный стержень, покрытый непроводящей смазкой, надета заряженная бусинка с зарядом  $q$ . В пространстве создано постоянное во времени электрическое поле, у которого параллельная стержню составляющая напряженности зависит от координаты вдоль стержня по закону  $E = E_0 \sin(kx)$ , где  $E_0$  и  $k$  – постоянные. Частице толчком сообщают некоторую скорость вдоль стержня. Вследствие потерь на вязкое трение частица остановится. В каких точках можно обнаружить остановившуюся частицу?

## 2.5 Методические материалы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **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 актуализация теории на более высоком уровне, 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 *итоговой олимпиады*. Вопросы для самоконтроля, дают возможность обучающимся 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.

*Мини-турнир* проводится как форма подведения итогов изучения материала по теме.

*Заочные олимпиады* используются как форма систематической самостоятельной работы обучающихся, которая развивают их интерес к физике, 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 обучающихся по физике может существенно различаться, поэтому отбор задач проводится таким образом, чтобы часть задач была посильной для решения большинством обучающихся, а сложные задания позволяли бы выявить обучающихся, 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 обучающимся приемами.

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 обучающихся наблюдательность.

В целях политехнического обучения задачи важны также как средство формирования ряда практических умений и навыков. В процессе решения задач обучающиеся 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 обучающихся 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 обучающихся 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, расчленив 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 обучающихся, 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 обучающихся.

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. сочетающие 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 обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся;

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

*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, обучающиеся 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 обучающимися, сделать их творческими; упростить процесс общения с учениками и их родителями.

Для подготовки к участию в олимпиадах, конкурсах и решения конкретные проблем обучающихся используются *технологии индивидуального образовательного маршрута, педагогической поддержки*.

Программа предполагает индивидуальный подход к обучающимся, 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  
и 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 обучающихся. 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 обучающимися, в том числе в области физики. При этом важным оказывается не только развитие имеющейся одарённости обучающихся, но и выявление одарённости, ещё никак себя не проявившей. Значение работы с одарёнными обучающимися в области физики 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 обучающихся к изучению школьных дисциплин и выявлению талантливых обучающихся. 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 приносят 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).

Обучающиеся не очень хорошо решают нестандартные задачи предлагаемого уровня. И одной из причин является отсутствие в школах специальной системы подготовки обучающихся к олимпиадам по физике. Подготовка обучающихся 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 обучающегося, 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 обучающихся. 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 обучающимися*

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

школы. Основным принципом – 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 обучающимися 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 обучающимися 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 обучающихся знаний. Поэтому возможно объединение обучающихся 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 обучающихся 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 обучающиеся 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 обучающихся. Практика показывает, что занятия по математике лучше проводить циклами, опережающими занятия по физике. Программа таких занятий ориентирована на выработку у обучающихся 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, воспитанию 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, непосредственен. 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 обучающихся, 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 закидывайтесь на задачах только Вашего региона — смотрите шире. Мир развивается параллельно.

*4 совет.* К каждому изучаемому вопросу необходимо подобрать как дополнительную литературу, так и задачи 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 старшекласников, 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.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

#### I. Для начинающих:

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

#### II. Для «продвинутых»:

1. Задачники библиотеки «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. Варламов С.Д. и др. «Задачи Московских городских олимпиад по физике 1986-2005 (2007)».

#### III. Для «совсем продвинутых»:

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

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

1. Слободянюк А.И. «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. Козел С.М., Слободянин В.П. «Всероссийские олимпиады школьников по физике. 1992-2001».
3. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. «Всесоюзные олимпиады по физике».
4. Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. «Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах».
5. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. «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