

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ РАЙОН И ГОРОД АЛЕКСЕЕВКА»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления образования  
администрации Алексеевского района  
« 15 » июня 2018г.

\_\_\_\_\_ Г.А.Полухина



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ  
ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ»**

Разработчики программы:

Заика В.Н., учитель МОУ СОШ № 2 г. Алексеевки, кандидат педагогических наук

Лопатченко И.Д., учитель МОУ ООШ № 5 г. Алексеевки

Ревин А.М., учитель МОУ Ильинская СОШ Алексеевского района

Одобрена решением экспертной группы  
по проведению экспертизы общеобразовательных  
программ по подготовке к олимпиадам

Протокол от « 14 » июня 2018г. № 01

## **1. Цели и задачи реализации программы**

### **Цели:**

1) создание условий для формирования и развития у обучающихся:

- мотивации к изучению физики, готовности и способности к саморазвитию, личностному самоопределению;
- интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач повышенного уровня и самостоятельного приобретения новых знаний;
- умений применения различных нестандартных методов решения физических задач;

2) воспитание и развитие всесторонне развитой личности средствами предмета «физика»

### **Задачи программы:**

- формировать у школьников специфический для физики стиль мышления, в частности логический, алгоритмический и эвристический;
- совершенствовать и углублять, полученные в основном курсе физики знания и умения, в частности, решать физические задачи;
- совершенствовать практические навыки по решению физических задач для качественной подготовки к участию в турнирах, олимпиадах и других интеллектуальных соревнованиях;
- развивать творческие способности школьников: умения анализировать, классифицировать, моделировать, прогнозировать;
- развивать физическую интуицию, выработать определенную технику, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи.

## **2. Результаты обучения**

Обучающийся, освоивший программу, должен:

### **2.1. знать:**

- основные законы, понятия и определения, связанные с изучением разделов различных разделов физики, необходимых для решения олимпиадных задач;
- различные способы, алгоритмы решения задач;
- правила оформления расчётной и экспериментальной задачи.

### **2.2. уметь:**

- разрабатывать и проверять гипотезу, планировать достижение цели; анализировать физическое явление;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- проводить анализ условия и этапов решения задач;
- широко использовать полученные знания по математике при решении физических задач;
- решать задачи с применением законов и формул, различных разделов физики.

### **2.3. владеть навыками:**

- специфических видов деятельности, таких как построение модели решения задачи (представление информации в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, переформулировка условия задачи), выполнения письменных и инструментальных вычислений, овладения символическим языком предмета;

- решения физических задач различными методами: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.

**Формы и методы контроля и оценки результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы:**

- экспертная оценка (наблюдение) на теоретических и практических занятиях, на консультациях (в том числе дистанционных);
- зачёт как форма аттестационного испытания.

### 3.Содержание программы

Категория обучающихся: обучающиеся общеобразовательных организаций Алексеевского района

Объем программы- 75 часов

Форма обучения – очно-заочная

Формы работы с обучающимися:

- теоретические занятия (лекции);
- практические занятия (семинар, практикум, тренинг);
- индивидуальное занятие (в том числе дистанционное);
- участие в конкурсах, олимпиадах;
- обмен материалами через веб-ресурсы.

#### 3.1. Учебный план

**дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы  
«Методы решения олимпиадных задач по физике»**

Возрастная группа	Наименование модулей	Всего, час	В том числе:			
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
7-8 классы	Модуль 1 Осенняя сессия	10	3	5	2	
	Однодневный тренинг. Промежуточная аттестация	3	-	2	1	Зачет
	Модуль 2 Весенняя сессия	10	4	6	-	
	Итоговая аттестация	2	-	-	2	Зачёт
	<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	
9	Модуль 1	10	3	5	2	

классы	Осенняя сессия					
	Однодневный тренинг. Промежуточная аттестация	3	-	2	1	Зачет
	Модуль 2	10	3	5	2	
	Весенняя сессия					
	Итоговая аттестация	2	-	-	2	Зачёт
	<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	
10-11 классы	Модуль 1	10	2	8	-	
	Осенняя сессия					
	Однодневный тренинг. Промежуточная	3	-	2	1	Зачет
	Модуль 2	10	-	10	-	
	Весенняя сессия					
	Итоговая аттестация	2	-	-	2	Зачёт
	<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	-
<b>Всего</b>		<b>75</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	

**3.2. Учебно-тематический план**  
**дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы**  
**«Методы решения олимпиадных задач по физике»**  
**7-8 класс**

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час.	В том числе:			Форма контроля
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. (осенняя сессия)</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	
1.1	Первоначальные сведения о строении вещества	2	1	1	-	
1.2.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	4	1	2	1	
1.3	Работа и мощность. Энергия.	4	1	2	1	
<b>2</b>	<b>Однодневный тренинг. Промежуточная аттестация</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Зачёт</b>
<b>3</b>	<b>Модуль 2 (весенняя сессия)</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	
3.1	Тепловые явления.	2	1	1	-	
3.2	Электрические явления.	3	1	2	-	
3.3	Электромагнитные явления.	3	1	2	-	
3.4	Световые явления	2	1	1	-	

4	<b>Итоговая аттестация</b>	2			2	<i>Зачёт</i>
	<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	

### 9 класс

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час.	В том числе:			Форма контроля
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. (осенняя сессия)</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	
1.1	Кинематика.	3	1	2	-	
1.2.	Динамика.	3	1	1	1	
1.3	Законы сохранения.	4	1	2	1	
<b>2</b>	<b>Однодневный тренинг. Промежуточная аттестация</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<i>Зачёт</i>
<b>3</b>	<b>Модуль 2 (весенняя сессия)</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	
3.1	Механические колебания и волны.	4	1	2	1	
3.2	Электродинамика.	3	1	2		
3.3	Элементы физики атома и атомного ядра.	3	1	1	1	
4	<b>Итоговая аттестация</b>	2	-	-	2	<i>Зачёт</i>
	<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	

### 10-11 класс

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час.	В том числе:			Форма контроля
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. (осенняя сессия)</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	
1.1	Вводное занятие: «Приемы и методы решения олимпиадных задач по физике»	2	2	-	-	
1.2.	Кинематика. Динамика. Законы сохранения.	2	-	2	-	
1.3	Статика	2	-	2	-	
1.4	Гидростатика	2	-	2	-	
1.5	Молекулярная физика. Тепловые явления Термодинамика	2	-	2	-	
<b>2</b>	<b>Однодневный тренинг. Промежуточная</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<i>Зачёт</i>

	<b>аттестация</b>					
<b>3</b>	<b>Модуль 2 (весенняя сессия)</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	
3.1	Электростатика	2		2	-	
3.2	Постоянный ток	1		1	-	
3.3	Электродинамика	2		2	-	
3.4	Колебания и волны	2		2	-	
3.5	Оптика. Квантовая физика	2		2	-	
3.6	Обобщающее занятие	1		1		
<b>4</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>-</b>	<b>2</b>	<b>Зачёт</b>
	<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	

### 3.3. Учебная программа дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Методы решения олимпиадных задач по физике»

#### 7-8 классы

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
Первоначальные сведения о строении вещества	Строение вещества. Диффузия. Агрегатные состояния вещества	Лукашик, В. И., Иванова. Е. В. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений [Текст] / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. - М.: Просвещение, 2010 г  [46] Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А., Савин А.В., Шевцов В.Н. 50 олимпиадных задач по физике. Саратов: Научная книга, 2006.
Давление твердых тел, жидкостей и газов	Давление. Давление газа. Закон Паскаля. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Гидравлический пресс. Архимедова сила. Плавание тел.	[46] Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А., Савин А.В., Шевцов В.Н. 50 олимпиадных задач по физике. Саратов: Научная книга, 2006.  [35] Задачи московских физических олимпиад. / Под ред. С. С. Кротова. – М.: Наука, 1988 [39] Иванова Е. А., Кунаш М. А., Баранова Н. И., Гетманова Е. Е. Предметные олимпиады. Физика. 7-11 классы. Задания для подготовки к олимпиадам. ФГОС
Работа и мощность. Энергия.	Механическая работа. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. «Золотое правило» механики. КПД. Потенциальная и кинетическая энергия.	Зильберман А. Р. Школьные физические олимпиады  [52] Сборник задач по физике 7–9 классы. Авт.-сост. Е.Г. Московкина, В.А. Волков. – М. ВАКО, 2011. – 176 с.

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
		[54] Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. 7-8 классы. Пособие для учителей, 1976.
Тепловые явления.	<p>Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении</p> <p>Энергия топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Уравнение теплового баланса.</p> <p>Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. КПД теплового двигателя.</p>	<p>[52] Сборник задач по физике 7–9 классы. Авт.-сост. Е.Г. Московкина, В.А. Волков. – М. ВАКО, 2011. – 176 с.</p> <p>[54] Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. 7-8 классы. Пособие для учителей, 1976.</p>
Электрические явления.	<p>Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле</p> <p>Электрический ток. Электрическая цепь.</p> <p>Закон Ома для участка цепи. Расчет сопротивления проводника. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. Работа электрического тока. Мощность электрического тока.</p> <p>Закон Джоуля-Ленца. Конденсатор.</p>	<p>[39] Иванова Е. А., Кунаш М. А., Баранова Н. И., Гетманова Е. Е. Предметные олимпиады. Физика. 7-11 классы. Задания для подготовки к олимпиадам. ФГОС</p> <p>Л.Н. Боброва. Сборник олимпиадных задач по физике</p>
Электромагнитные явления.	<p>Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Действие магнитного поля на проводник с током.</p>	<p>[46] Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А., Савин А.В., Шевцов В.Н. 50 олимпиадных задач по физике. Саратов: Научная книга, 2006.</p> <p>[52] Сборник задач по физике 7–9 классы. Авт.-сост. Е.Г. Московкина, В.А.</p>

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
		Волков. – М. ВАКО, 2011. – 176 с.
Световые явления	Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой.	[52] Сборник задач по физике 7–9 клас- сы. Авт.-сост. Е.Г. Московкина, В.А. Волков. – М. ВАКО, 2011. – 176 с.  [39] Иванова Е. А., Кунаш М. А., Барано- ва Н. И., Гетманова Е. Е. Предметные олимпиады. Физика. 7-11 классы. Зада- ния для подготовки к олимпиадам. ФГОС

### 9 класс

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка ли- тературы)
Кинематика.	Система отсчета. Относи- тельное движение. Преоб- разования Галилея. Рав- номерное движение. Гра- фическое представление движения. Движение со связями. Условия ограни- чения движения. Равнопеременное движе- ние. Ускорение. Уравне- ния движения: для скоро- стей и для координат. Свободное падение. Дви- жение тела, брошенного под углом к горизонту. Кинематика вращательно- го движения.	[4] Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Ко- зел С. М. Сборник задач по физике: Учеб. пособие – М.: Наука, 1990. [13] Бутиков Е. И., Быков А. А., Конд- ратьев А. С. Физика в примерах и зада- чах: Учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 1999. [8] Берков А. В., Грибов В. А. «ЕГЭ: 2009: Физика: реальные задания», М., АСТ: Астрель (ФИПИ), 2009 г.
Динамика.	Инертность и масса тела. Законы Ньютона. Взаимо- действия тел. Упругое взаимодействие тел. Изу- чение влияния связей на движение. Динамика вращательного движения. Описание дви- жения. Силы инерции.	[13] Бутиков Е. И., Быков А. А., Конд- ратьев А. С. Физика в примерах и зада- чах: Учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 1999. Рябоволов, Г. И. «Сборник тематических работ по физике», М., Просвещение, 2010 г. [18] Всероссийские олимпиады по физи- ке. 1992-2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2002. – 392 с.
Законы сохране- ния.	Импульс. Закон сохране- ния импульса. Реактивное движение. Работа силы. Взаимосвязь работы и энергии. Закон превраще- ния и сохранения механи- ческой энергии. Потенци- альная энергия и равнове-	ЕГЭ-2007: Физика. Сборник заданий/ Г.Г. Никифоров, В.А.Орлов, Н.К.Ханнанов, М.: Просвещение, Эксмо 2007 г. [4] Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Ко- зел С. М. Сборник задач по физике: Учеб. пособие – М.: Наука, 1990. [12] Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... –



<i>Наименование разделов</i>	<i>Темы</i>	<i>Возможный источник (№ из списка литературы)</i>
	Мощность. КПД. Движение жидкостей и газов. Уравнение Бернулли.	М.: Наука, 1990. – 192 с.
Механические колебания и волны.	Гармонические колебания и величины, их характеризующие. Превращения энергии при колебаниях. Период и частота колебания маятника. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Механические волны. Механические волны. Отражение волн. Эхо.	Рябоволов, Г. И. «Сборник тематических работ по физике», М., Просвещение, 2010 г. [6] Балаш, В. А. Задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 2009. [8] Берков А. В., Грибов В. А. «ЕГЭ: 2009: Физика: реальные задания», М., АСТ: Астрель (ФИПИ), 2009 г.
Электродинамика.	Магнитное поле. Сила Ампера. Сила Лоренца.	[4] Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М. Сборник задач по физике: Учеб. пособие – М.: Наука, 1990. [12] Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... – М.: Наука, 1990. – 192 с. [13] Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. Физика в примерах и задачах: Учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 1999.
Элементы физики атома и атомного ядра.	Атом. Атомное ядро. Ядерные превращения.	[33] Десненко, С.И., Десненко М.А. Моделирование в физике: Элективный методологический курс. – Физика («ПС»), 2009 г, № 2 [18] Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2002. – 392 с.

### 10-11 класс

<b>Наименование разделов</b>	<b>Темы</b>	<b>Возможный источник (№ из списка литературы)</b>
Вводное занятие: «Приемы и методы решения олимпиадных задач по физике»	Физическая задача. Классификация задач. Общие требования к решению задач. Этапы решения. Анализ решения и его оформление. Содержание и распределение по уровню сложности олимпиадных заданий Правила и приемы решения физических задач.	[5] Бакунов М.И., Бирагов С.Б., Новоковская А.Л. Как готовиться к олимпиадам по физике Учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. — 18 с. [6] Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1983. – 432 с. [11] Бубликов С.В., Кондратьев А.С. Методика обучения решению олимпиадных физических задач Санкт-Петербург: СПбГДТУ, 2001. - 124 с.

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
		[55] Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе Пособие для учителей. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 1972. — 240 с.
Кинематика. Динамика. Законы сохранения.	Алгоритм решения задач на расчет средней скорости движения. Решение расчетных и графических задач на равномерное и равноускоренное движение. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на закон сохранения и превращение механической энергии, на сохранение импульса и реактивное движение.	[6] Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1983. — 432 с. [20] Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями Изд. 5-е. Харьков-Москва: Издательства «ИЛЕКСА» и «ГИМНАЗИЯ», 1999. 352 стр.
Статика	Условия равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести тела. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем и алгоритм их решения.	[6] Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1983. — 432 с. [20] Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями Изд. 5-е. Харьков-Москва: Издательства «ИЛЕКСА» и «ГИМНАЗИЯ», 1999. 352 стр.
Гидростатика	Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Решение задач на плавание тел.	[6] Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1983. — 432 с. [20] Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями Изд. 5-е. Харьков-Москва: Издательства «ИЛЕКСА» и «ГИМНАЗИЯ», 1999. 352 стр.
Молекулярная физика. Тепловые явления Термодинамика	Решение задач на основные характеристики молекул на основе знаний по химии и физики. Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Графическое решение	[6] Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1983. — 432 с. [20] Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями Изд. 5-е. Харьков-Москва: Издательства «ИЛЕКСА» и «ГИМНАЗИЯ», 1999. 352 стр. [43] Козел С.М. (ред.) Сборник задач по физике Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М., Мазанько И.П. — М.: Наука,

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
	задач на изопроцессы. Алгоритм решения задач на определение характеристик влажности воздуха. Решение задач на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости. Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты. Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок графическим способом.	Физматлит, 1983. — 288 с.
Электростатика	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Алгоритм решения задач: динамический и энергетический. Решение задач на описание систем конденсаторов.	[6] Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1983. — 432 с. [20] Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями Изд. 5-е. Харьков-Москва: Издательства «ИЛЕКСА» и «ГИМНАЗИЯ», 1999. 352 стр. [45] Кузнецов А.П. и др. Олимпиадные задачи по физике Москва – Ижевск, 2002. — 71 с. [43] Козел С.М. (ред.) Сборник задач по физике Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М., Мазанько И.П. — М.: Наука, Физматлит, 1983. — 288 с. [56] Турунтаев С. (ред.) Олимпиадные задачи по физике Виноградов В.М., Турунтаев С.В., Щукин С.И., Кокарев С.С., Малинин С.В., Москалев Ю.В., Пойкалайнен Е.В. Учебное пособие для школьников, учителей, абитуриентов. — Ярославль: Заочная физико-техническая школа, 2002. — 302 с.
Постоянный ток	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание	[30] Голубев В.Г., Яковлев М.А. Олимпиадные задачи по физике: методические указания Под ред. О.С. Литвинова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 47 с.; ил.

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
	электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля - Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля - Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Правила Кирхгофа.	[53] Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Вопросы и задачи по физике Анализ ошибок поступающих во втузы. — 4-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 1990. — 256 с. [56] Турунтаев С. (ред.) Олимпиадные задачи по физике Виноградов В.М., Турунтаев С.В., Щукин С.И., Кокарев С.С., Малинин С.В., Москалев Ю.В., Пойкалайнен Е.В. Учебное пособие для школьников, учителей, абитуриентов. — Ярославль: Заочная физико-техническая школа, 2002. — 302 с.
Электродинамика	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца. Электрический ток в металлах, газах, вакууме. Электролиты и законы электролиза. Решение задач на движение заряженных частиц в электрическом и электромагнитных полях: алгоритм движения по окружности, движение тела, брошенного под углом к горизонту, равновесие тел.	[30] Голубев В.Г., Яковлев М.А. Олимпиадные задачи по физике: методические указания Под ред. О.С. Литвинова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 47 с.; ил. [56] Турунтаев С. (ред.) Олимпиадные задачи по физике Виноградов В.М., Турунтаев С.В., Щукин С.И., Кокарев С.С., Малинин С.В., Москалев Ю.В., Пойкалайнен Е.В. Учебное пособие для школьников, учителей, абитуриентов. — Ярославль: Заочная физико-техническая школа, 2002. — 302 с.
Колебания и волны Оптика.	Задачи на колебания математического и пружинного маятника, нахождение скорости и ускорения гармонических колебаний по уравнению зависимости смещения от времени. Задачи об электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре и волнах с определе-	[10] Богданов А.А., Горбаченко Г.М. и др. Колебания и оптика. Атом и атомное ядро: Сборник задач для 11 класса Под ред. Н.А. Добродеева. — М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — 124 с. [45] Кузнецов А.П. и др. Олимпиадные задачи по физике Москва – Ижевск, 2002. — 71 с. [56] Турунтаев С. (ред.) Олимпиадные задачи по физике Виноградов В.М., Турунтаев С.В., Щукин С.И., Кокарев С.С.,

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
	нием периода, частоты, энергии. Задачи на применение закона Ома в цепях переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения.	Малинин С.В., Москалев Ю.В., Пойкалайнен Е.В. Учебное пособие для школьников, учителей, абитуриентов. — Ярославль: Заочная физико-техническая школа, 2002. — 302 с.
Квантовая физика	Задачи на давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение постулатов Бора для расчета линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа в задачах о ядерных превращениях. Задачи по фотоэффекту с применением уравнения Эйнштейна, применению постулатов Бора, закона радиоактивного распада, ядерным превращениям ( $\alpha$ - и $\beta$ -распады, ядерные реакции и термоядерные реакции с применением законов заряда и массового числа).	[10] Богданов А.А., Горбаченко Г.М. и др. Колебания и оптика. Атом и атомное ядро: Сборник задач для 11 класса Под ред. Н.А. Добродеева. — М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — 124 с. [27] Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.И. Физика. 11 класс. Часть 2. Задачник (базовый и углубленный уровни) В 2-х частях. — М.: Мнемозина, 2014. — 111 с. [29] Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 10-11 классы 16-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2012. — 400 с.
Обобщающее задание	Обобщение. Выделение основных методов решения задач. Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Экспериментальные, теоретические, вычислительные задачи по темам курса физики, методы их решения в соответствии с государ-	[5] Бакунов М.И., Бирагов С.Б., Новоковская А.Л. Как готовиться к олимпиадам по физике Учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. — 18 с. [6] Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1983. — 432 с. [14] Бутырский, Г.А., Сауров, Ю.А. Экспериментальные задачи по физике-М.: Просвещение, 2009 г..

Наименование разделов	Темы	Возможный источник (№ из списка литературы)
	ственной программой по физике для профильного среднего образования	<p>[16] Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах М.: МЦНМО, 2009. — 184 с.</p> <p>[41] Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.</p> <p>[53] Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Вопросы и задачи по физике Анализ ошибок поступающих во втузы. — 4-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 1990. — 256 с.</p>

#### 4. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходим оборудованный кабинет физики, учебно-методическая и справочная литература, сборники задач, электронные учебные пособия, технические средства обучения (компьютер, мультимедийный проектор, экран, копировально-множительная техника), раздаточный материал для проведения занятий.

## 5. Учебно-методическое обеспечение программы

### Литература

1. Абдрахманова Р.Р. Нестандартные физические задачи. Методическое пособие. Часть 1 Учебное пособие. — 2010. — 72 с.
2. Абдрахманова Р.Р. Нестандартные физические задачи. Методическое пособие. Часть 2 Учебное пособие. —, 2012. — 68 с.
3. Бакунов М.И., Бирагов С.Б. Олимпиадные задачи по физике 3-е изд. — М.: Физматлит, 2014. — 220 с.
4. Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М. Сборник задач по физике: Учеб. пособие – М.: Наука, 1990.
5. Бакунов М.И., Бирагов С.Б., Новоковская А.Л. Как готовиться к олимпиадам по физике Учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. — 18 с.
6. Балаш, В. А. Задачи по физике и методы их решения. – М.:Просвещение, 2009.
7. Белолипецкий С.Н. Олимпиадные задачи по физике для учащихся десятых классов Учебное пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 48 с.
8. Берков А. В., Грибов В. А. «ЕГЭ: 2009: Физика: реальные задания», М., АСТ: Астрель (ФИПИ), 2009 г.
9. Берков А. В., Грибов В. А. «Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2009: Физика», М., АСТ: Астрель (ФИПИ), 2009 г.
10. Богданов А.А., Горбаченко Г.М. и др. Колебания и оптика. Атом и атомное ядро: Сборник задач для 11 класса Под ред. Н.А. Добродеева. — М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — 124 с.
11. Бубликов С.В., Кондратьев А.С. Методика обучения решению олимпиадных физических задач Санкт-Петербург: СПбГДТЮ, 2001. — 124 с.
12. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... . – М.: Наука, 1990. – 192 с.
13. Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. Физика в примерах и задачах: Учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 1999.
14. Бутырский, Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. – М.:Просвещение, 2009 г.
15. Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д. и др. Сборник задач по элементарной физике Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М. 4-е изд., перераб. — М.: Наука, 1974. — 416 с.: ил.
16. Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах М.: МЦНМО, 2009. — 184 с.
17. Василевская Л. И., Василевский А. С., Коханов К. А. Физическая олимпиада в школе (методические рекомендации). – Киров: Изд-во ЦДООШ, 1997. – 86 с.

18. Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2001/Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. – М.: «Вербум-М», 2002. – 392 с.
19. Гайкова И. И. Физика. Учимся решать задачи. 7-8 кл. Гайкова И.И. 2011
20. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями Изд. 5-е. Харьков-Москва: Издательства «ИЛЕКСА» и «ГИМНАЗИЯ», 1999. 352 стр.
21. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Задачник по физике для профильной школы (с примерами решений). 10-11 класс Под ред. В.А. Орлова. — М.: ИЛЕКСА, 2010. — 416 с.
22. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Решения ключевых задач по физике для основной школы. 7-9 классы М.: ИЛЕКСА, 2013. — 208 с.
23. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Физика. 7 класс. Часть 2. Задачник М.: Мнемозина, 2012. — 191 с.
24. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Физика. 8 класс. Часть 2. Задачник В 2-х частях. — М.: Мнемозина, 2009. — 191 с.: ил.
25. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М., Ненашев И.Ю. Физика. 9 класс. Часть 2. Задачник Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М., Ненашев И.Ю. 4-е изд., стереотип. — М.: Мнемозина, 2012. — 175 с.: ил.
26. Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.И. Физика. 10 класс. Часть 3. Задачник (базовый и углубленный уровни) М.: Мнемозина, 2014. — 191 с.: ил.
27. Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.И. Физика. 11 класс. Часть 2. Задачник (базовый и углубленный уровни) В 2-х частях. — М.: Мнемозина, 2014. — 111 с.
28. Горошковский В. Польские физические олимпиады: Пер. с польск. / Пер. Доброславской Е. Н.; Под ред. и с пред. Е. Л. Суркова. – М.: Мир, 1982.
29. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 10-11 классы 16-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2012. — 400 с.
30. Голубев В.Г., Яковлев М.А. Олимпиадные задачи по физике: методические указания Под ред. О.С. Литвинова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 47 с.; ил.
31. Гомонова А.И., Плетюшкин В.А., Погожев В.А. Задачи по физике. 9-11 классы Пособие для учащихся. — М.: Экзамен, 1998. — 192 с.
32. Гринченко Б.И. Как решать задачи по физике. Школьный курс физики в задачах 2-е изд., исправ. и доп. — СПб.: Мир и семья-95, 1998. — 784 с.
33. Десненко, С.И., Десненко М.А. Моделирование в физике: Элективный методологический курс. – Физика («ПС»), 2009 г, № 2.
34. Ефашкин Г.В., Романовская Н.Н., Тарасова А.Н. Учитель решает задачи по физике Книга для учащихся. — Под ред. А.Н. Тарасовой. — М.: Просвещение; Учеб. лит., 1997. — 240 с.
35. Задачи московских физических олимпиад. / Под ред. С. С. Кротова. – М.: Наука, 1988



36. Задачи по физике: Учеб. пособие. / И. И. Воробьев, П. И. Зубков, Г. А. Кутузова и др.; под ред. О. Я. Савченко. – М.: Наука, 1988.
37. Зильберман А.Р., Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. Задачник. 9-11 классы М.: Дрофа, 2002. — 352 с.
38. Зубов В.Г., Шальнов В.П. Сборник задач по физике 12-е изд., перераб. — М.: Оникс; Мир и Образование, 2009. — 304 с.
39. Иванова Е. А., Кунаш М. А., Баранова Н. И., Гетманова Е. Е. Предметные олимпиады. Физика. 7-11 классы. Задания для подготовки к олимпиадам. ФГОС
40. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады школьников. / Под ред. В. Г. Разумовского. – М.: Наука, 1985.
41. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.
42. Коган Б.Ю. Сто задач по физике М.: Наука, 1986. — 66 с.
43. Козел С.М. (ред.) Сборник задач по физике Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М., Мазанько И.П. — М.: Наука, Физматлит, 1983. — 288 с.
44. Козел С.М., Коровин В.А., Орлов В.А. Физика. 10-11 класс: Сборник задач и заданий с ответами и решениями Пособие для учащихся. — М.: Мнемозина, 2001. — 254 с.: ил.
45. Кузнецов А.П. и др. Олимпиадные задачи по физике Москва – Ижевск, 2002. — 71 с.
46. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А., Савин А.В., Шевцов В.Н. 50 олимпиадных задач по физике. Саратов: Научная книга, 2006. — 60 с.
47. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку Учебное руководство. — 3-е изд., исправ. и доп. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. — 128 с. — (Библиотечка физико-математической школы).
48. Лукашик В.И. Физическая олимпиада в 6-7 классах средней школы Пособие для учащихся. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 1987. — 192 с.: ил.
49. Манида С.Н. Физика. Решение задач повышенной сложности: по материалам городских олимпиад школьников Учебное пособие. — 2-е изд. — СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2004. — 440 с.
50. Меледин В. Г. Физика в задачах. Экзаменационные задачи с решениями: Учеб. пособие – М.: Наука, 1994.
51. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8 – 10 кл. сред. школы. М.: Просвещение, 1982.
52. Сборник задач по физике: 7–9 классы / Авт.-сост. Е.Г. Московкина, В.А. Волков. – М.: ВАКО, 2011. – 176 с.
53. Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Вопросы и задачи по физике Анализ ошибок поступающих во втузы. — 4-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 1990. — 256 с.

54. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. 7-8 классы. Пособие для учителей., 1976.
55. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе Пособие для учителей. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 1972. — 240 с.
56. Турунтаев С. (ред.) Олимпиадные задачи по физике Виноградов В.М., Турунтаев С.В., Щукин С.И., Кокарев С.С., Малинин С.В., Москалев Ю.В., Пойкалайнен Е.В. Учебное пособие для школьников, учителей, абитуриентов. — Ярославль: Заочная физико-техническая школа, 2002. — 302 с.
57. Чудновский А.В., Григорьев Ю.М., Муравьев В.М., Потапов В.Ф. Теоретические задачи по физике. Международная олимпиада Туймаада. 1994-2012 Под ред. Чудновского А.В. — М.: МЦНМО, 2013. — 262 с.: ил.
58. Эксперимент в физике. Физический практикум. Шутов В.И., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. М.: Физматлит, 2005. - 184с.
59. Юмашев М.В., Могилевский Е.И. (сост.). Олимпиады Ломоносов по механике для школьников 7-11 классов. Задачи и решения М.: Механико-математический факультет МГУ, 2010. — 91 с.

### Электронные ресурсы

- <http://rosolymp.ru> Портал Всероссийских олимпиад школьников
- <http://www.4ipho.ru/> Сайт подготовки национальных команд по физике к международным олимпиадам
- <http://physolymp.ru> Сайт олимпиад по физике
- <http://potential.org.ru> Журнал «Потенциал»
- <http://kvant.mccme.ru> Журнал «Квант»
- <http://www.dgap-mipt.ru> Сайт ФОПФ МФТИ
- <http://edu-homelab.ru> Сайт олимпиадной школы при МФТИ по курсу «Экспериментальная физика»
- <http://genphys.phys.msu.ru/ol/> Олимпиады по физике МГУ
- <http://mosphys.olimpiada.ru/> Московская олимпиада школьников по физике
- <http://physolymp.spb.ru> Олимпиады по физике Санкт-Петербурга
- <http://vsesib.nsesc.ru/phys.html> Олимпиады по физике НГУ
- <http://www.afportal.ru/taxonomy/term/7> Белорусские Олимпиады
- <http://sesc.nsu.ru/vsesib/phys.html> Всесибирская открытая олимпиада школьников

## 6. Перечень вопросов, выносимых на аттестацию в форме зачёта

№ зачёта	Наименование разделов	Темы
<b>7-8 класс</b>		
Зачет № 1	Первоначальные сведения о строении вещества	Строение вещества. Диффузия. Агрегатные состояния вещества
	Давление твердых тел, жидкостей и газов	Давление. Давление газа. Закон Паскаля. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Гидравлический пресс. Архимедова сила. Плавание тел.
	Работа и мощность. Энергия.	Механическая работа. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. «Золотое правило» механики. КПД. Потенциальная и кинетическая энергия.
Зачет № 2	Тепловые явления.	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении Энергия топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. КПД теплового двигателя.
	Электрические явления.	Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле Электрический ток. Электрическая цепь. Закон Ома для участка цепи. Расчет сопротивления проводника. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Конденсатор.
	Электромагнитные явления.	Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Действие магнитного поля на проводник с током.

	Световые явления	Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой.
<b>9 класс</b>		
Зачёт №1	Кинематика.	Система отсчета. Относительное движение. Преобразования Галилея. Равномерное движение. Графическое представление движения. Движение со связями. Условия ограничения движения. Равнопеременное движение. Ускорение. Уравнения движения: для скоростей и для координат. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Кинематика вращательного движения.
	Динамика.	Инертность и масса тела. Законы Ньютона. Взаимодействия тел. Упругое взаимодействие тел. Изучение влияния связей на движение. Динамика вращательного движения. Описание движения. Силы инерции.
	Законы сохранения.	Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Взаимосвязь работы и энергии. Закон превращения и сохранения механической энергии. Потенциальная энергия и равновесия. Мощность. КПД. Движение жидкостей и газов. Уравнение Бернулли.
Зачёт №2	Механические колебания и волны.	Гармонические колебания и величины, их характеризующие. Превращения энергии при колебаниях. Период и частота колебания маятника. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Механические волны. Механические волны. Отражение волн. Эхо.
	Электродинамика.	Магнитное поле. Сила Ампера. Сила Лоренца.
	Элементы физики атома и атомного ядра.	Атом. Атомное ядро. Ядерные превращения.
<b>10-11 класс</b>		
Зачёт №1	Кинематика. Динамика. Законы сохранения.	Алгоритм решения задач на расчет средней скорости движения. Решение расчетных и графических задач на равномерное и равноускоренное движение. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на закон сохранения и превращение механической энергии, на сохранение импульса и реактивное движение.
	Статика	Условия равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести тела. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем и алгоритм их решения.
	Гидростатика	Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Решение задач на плавание тел.
	Молекулярная физика. Тепло-	Решение задач на основные характеристики молекул на основе знаний по химии и физики. Решение задач на

	вые явления Термодинамика	описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Графическое решение задач на изопроцессы. Алгоритм решения задач на определение характеристик влажности воздуха. Решение задач на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости. Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты. Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок графическим способом.
Зачёт №2	Электростатика	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Алгоритм решения задач: динамический и энергетический. Решение задач на описание систем конденсаторов.
	Постоянный ток	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля - Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля - Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Правила Кирхгофа.
	Электродинамика	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца. Электрический ток в металлах, газах, вакууме. Электролиты и законы электролиза. Решение задач на движение заряженных частиц в электрическом и электромагнитных полях: алгоритм движения по окружности, движение тела, брошенного под углом к горизонту, равновесие тел.
	Колебания и волны	Задачи на колебания математического и пружинного маятника, нахождение скорость и ускорение гармонических колебаний по уравнению зависимости смещения от времени. Задачи об электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре и волнах с определением периода, частоты, энергии. Задачи на применение закона Ома в цепях переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры

		решения.
	Оптика. Квантовая физика	Задачи на давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение постулатов Бора для расчета линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа в задачах о ядерных превращениях. Задачи по фотоэффекту с применением уравнения Эйнштейна, применению постулатов Бора, закона радиоактивного распада, ядерным превращениям ( $\alpha$ - и $\beta$ -распады, ядерные реакции и термоядерные реакции с применением законов заряда и массового числа).

## 8. Оценка уровня освоения программы

Оценка уровня освоения программы осуществляется в каждой возрастной группе два раза в год в форме зачёта (дистанционная аттестационная работа).

Аттестационная работа составляется и оценивается преподавателем. Важно учитывать уровень группы учащихся. Состоит из 5 заданий, аналогичных рассмотренным на очных занятиях.

Каждое задание оценивается в соответствии с критериями:

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
8	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное, однако, содержит существенные ошибки (не физические, а математические).
5	Найдено решение одного из двух возможных случаев.
2-3	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученная система уравнений не полна и невозможно найти решение.
0-1	Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).
0	Решение неверное, или отсутствует.

Оценка уровня освоения программы осуществляется аттестационной комиссией с учетом посещаемости не ниже 80% занятий каждого модуля и по системе «зачёт-незачёт» в соответствии со шкалой:

Набранные баллы (за 5 заданий в сумме)	Результат
21-50	Зачёт
0-20	Незачёт